

UNIVERZITET U BEOGRADU

FAKULTET VETERINARSKE MEDICINE

Nataša M. Glamočlija

**UPOREDNA ANALIZA MESNATOSTI
TRUPOVA I ODABRANIH PARAMETARA
KVALITETA MESA BROJLERA**

Doktorska disertacija

Beograd, 2013.

UNIVERSITY OF BELGRADE

FACULTY OF VETERINARY MEDICINE

Nataša M. Glamočlija

**COMPARATIVE ANALYSIS OF CARCASS
MEATINESS AND SELECTED MEAT
QUALITY PARAMETERS OF BROILERS**

PhD Thesis

Belgrade, 2013.

MENTOR:

Dr Milan Ž. Baltić, redovni profesor

Univerzitet u Beogradu, Fakultet veterinarske medicine,
Katedra za higijenu i tehnologiju namirnica animalnog porekla

ČLANOVI KOMISIJE:

Dr Vlado Teodorović, redovni profesor

Univerzitet u Beogradu, Fakultet veterinarske medicine,
Katedra za higijenu i tehnologiju namirnica animalnog porekla

Dr Radmila Marković, docent

Univerzitet u Beogradu, Fakultet veterinarske medicine,
Katedra za ishranu i botaniku

Dr Milorad Mirilović, docent

Univerzitet u Beogradu, Fakultet veterinarske medicine,
Katedra za ekonomiku i statistiku

Dr Snežana Ivanović, naučni savetnik

Naučni institut za veterinarstvo Srbije, Beograd

Datum odbrane doktorske disertacije

.....

Rezultati istraživanja ove doktorske disertacije deo su istraživanja u okviru projekta „Odabrane biološke opasnosti za bezbednost/kvalitet hrane animalnog porekla i kontrolne mere od farme do potrošača“ (Ev. br. TR 31034), koje finansira Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije u periodu od 2011. do 2014. godine.

Život nam često uskrati priliku da zahvalimo nekome na nečemu dragocenom što smo dobili, stekli ili proživeli. "Hvala" nije samo reč, u ovom slučaju je to mnogo više.

Oduvek sam znala da ću biti isključivo i samo veterinar, ali nisam ni sanjala da ću biti u prilici da postanem doktor veterinarskih nauka. Kada mi je to predložio moj mentor, profesor dr Milan Ž. Baltić, nisam bila ni svesna privilegije koja mi se ukazala. Najdraži profesore, sve reči kojima bih Vam zahvalila na svemu što ste činili i činite za mene su nekako male i nedovoljne! Biti deo Vašeg "tima snova" za mene je čast ali i ogromna odgovornost. Bez Vas ceo ovaj rad ne bi imao smisla i ne bi bio kakav sada jeste. Hvala što ste mi svojim ljudskim i stručnim kvalitetima bili i uvek ćete mi biti svetao primer!

Zahvaljujem Članovima Komisije na strpljenu i poverenju, korektnom i profesionalnom odnosu.

Bez bezuslovne pomoći mojih divnih, ne slučajno odabranih koleginica spomenutog "tima snova" bilo bi mi neuporedivo teže tokom izrade ove doktorske disertacije. Drage moje, hvala vam što ste uvek tu za mene, kada radimo i kada se družimo!

Zahvaljujem firmama i svim ljudima koji su mi nesebično pomogli u izvođenju eksperimentalnog i ostalih delova rada.

Na kraju, neizmernu zahvalnost dugujem mojoj porodici - mojim najbližima, koji su u svakom trenutku uz mene i bez čije podrške i razumevanja ne bih stigla do ovde. Hvala što ste verovali u mene i bodrili me – ova sreća i ovaj uspeh su jednako Vaši koliko i moji.

UPOREDNA ANALIZA MESNATOSTI TRUPOVA I ODABRANIH PARAMETARA KVALITETA MESA BROJLERA

Rezime

Istraživanja u okviru ove doktorske disertacije odnosila su se na analizu trenda u proizvodnji živinskog mesa u Srbiji, zatim uporednu analizu mesnatosti trupova (masa trupova pre i posle hlađenja, masa i zastupljenost osnovnih delova u masi trupa, ispitivanja zastupljenosti mesa kostiju i kože u vrednijim delovima trupa), odabranih parametara kvaliteta mesa (hemijski i fizički) brojlera različitih provenijencija i sa različitih farmi u Srbiji obzirom na razlike u genetskoj osnovi, razlike u ishrani, u uslovima držanja.

U poslednjih 25 godina ukupna proizvodnja mesa pa i proizvodnja živinskom mesa u Srbiji je znatno smanjena. U Srbiji je u tovu brojlera najzastupljenija provenijencija Cobb, zatim Ross i Hubbard.

U ovom periodu smanjeno je i učešće proizvodnje živinskog mesa u ukupnoj proizvodnji mesa. Prosečne mase trupova brojlera kako pre tako i posle hlađenja su se unutar sve tri ispitivane provenijencije brojlera u većini slučajeva poređenja statistički značajno razlikovale. Utvrđeno je da je prosečna masa trupova provenijencije Cobb bila statistički značajno veća od prosečnih masa trupova brojlera provenijencije Ross, odnosno Hubbard. Kalo hlađenja ispitivanih grupa brojlera bio je veoma varijabilan što je, pre svega, rezultat različite tehnologije hlađenja trupova.

Prosečne mase važnijih delova trupa (grudi, batac sa karabatakom) unutar ispitivane tri provenijencije bile su u većini slučajeva poređenja statistički značajno različite. Brojleri provenijencije Cobb imali su statistički značajno veću masu grudi od mase grudi provenijencije Ross odnosno, Hubbard. Nisu utvrđene statistički značajne razlike između prosečnih masa bataka sa karabatakom brojlera tri različite provenijencije. Prosečno učešće mase grudi u masi trupa imalo je sledeći opadajući niz: Cobb > Ross > Hubbard a mase bataka sa karabatakom: Hubbard > Ross > Cobb.

Najveće prosečne mase kao i najveće učešće mesa u grudima odnosno, bataku sa karabatakom utvrđen je kod brojlera provenijencije Cobb, zatim Ross, a najmanje kod brojlera provenijencije Hubbard.

Od hemijskih parametara kvaliteta (sadržaj vode, proteina, masti, pepela) značajnija variranja utvrđena su kod sadržaja masti kako kod mesa grudi tako i kod mesa bataka sa karabatakom. Prosečan sadržaj masti u mesu grudi, odnosno u mesu bataka sa karabatakom brojlera provenijencije Cobb bio je statistički značajno manji od prosečnog sadržaja masti u mesu grudi, odnosno u mesu bataka sa karabatakom brojlera provenijencije Ross, odnosno Hubbard.

Prosečna vrednost pH mesa grudi (posle 30 minuta, 24 odnosno 48 sati) unutar iste provenijencije brojlera bila je statistički značajno različita u manjem broju poređenja. Razlika između prosečnih vrednosti pH mesa grudi brojlera (30 minuta, 24 sata, odnosno 48 sati posle klanja) tri različite provenijencije nisu utvrđene.

Sposobnost vezivanja vode unutar provenijencija Cobb i Hubbard brojlera bile su statistički značajno različite, dok kod provenijencije Ross nisu utvrđene ststistički značajne razlike između prosečnih vrednosti sposobnosti vezivanja vode. Utvrđeno je da je meso grudi brojlera provenijencije Cobb imalo značajno bolju sposobnost vezivanja vode od mesa grudi provenijencije mesa grudi Ross, odnosno Hubbard.

Rezultati ispitivanja ukazuju na razlike u prinosu i kvalitetu mesa ne samo između različitih provenijencija nego i unutar iste provenijencije. Te razlike uzrokovane su ne samo različitosti u provenijencijama nego i razlikama u dužini tova, različitostima u osobinama potpunih krmnih smeša za ishranu brojlera kao i uslovima držanja.

Ključne reči: brojleri, proizvodnja, prinos mesa, kvalitet mesa, ishrana

Naučna oblast: Veterinarska medicina

Uža naučna oblast: Higijena i tehnologija mesa

UDK broj: 637.5.034:579

COMPARATIVE ANALYSIS OF CARCASS MEATINESS AND SELECTED MEAT QUALITY PARAMETERS OF BROILERS

Summary

The research within this dissertation concerned the analysis of the trend in poultry meat production in Serbia, a comparative analysis of carcass meatiness (warm and cold carcass weight, the weight and proportion of the main parts in carcass weight, proportion of bones and skin in valuable parts of carcass), the selected meat quality parameters (chemical and physical) of broilers of different provenances and from different farms in Serbia due to differences in genetic, diet and housing conditions.

In the last 25 years, the total meat production as well as poultry meat production in Serbia has been significantly reduced. In Serbia the most common provenance of broilers is Cobb and then Ross and Hubbard.

In this period has been reduced the proportion of poultry meat production in total meat production. Average warm and cold carcass weight of broilers were within all three broiler provenances in most cases significantly different. It was found that the average carcass weight of provenance Cobb was significantly higher than provenance Ross or Hubbard. Carcass weight loss of examined groups of broilers was highly variable, which is primarily a result of different cooling technologies.

The average weights of main carcass parts (breast, drumstick with thigh) within three provenances were in most cases significantly different. Broilers of Cobb provenance had significantly higher breast weight compared to provenance Ross and Hubbard. There was no significant difference in drumstick with thigh weight among three different provenance. The average proportion of breast weight in total carcass weight had the following descending order: Cobb > Ross > Hubbard and for drumstick with thigh weight: Hubbard > Ross > Cobb.

The highest average weight as well as the largest proportion of meat in the breast and in drumstick with thigh was found in broilers of provenance Cobb, then Ross, and at least in broilers of provenance Hubbard.

Concerning chemical quality parameters (water, protein, fat and ash content) significant variations were found in the fat content of breast meat as well as in meat of drumstick with thigh. The average fat content in breast meat and in meat of drumstick with thigh was significantly lower in provenance Cobb than in Ross and Hubbard provenance.

The average pH of breast meat (30 minutes, 24 and 48 hours) within the same provenance of broilers was significantly different just in a few comparisons. The difference in average pH values of breast meat (30 minutes, 24 hours and 48 hours after slaughter) among three different provenances were not determined.

Average values of water holding capacity were within provenances Hubbard and Cobb significantly different, while in provenance Ross no significant difference was determined among average values of water holding capacity. It was found that the breast meat of Cobb broilers had significantly better water holding capacity compared to Ross and Hubbard.

Test results indicate differences in meatiness and meat quality, not only among different provenances, but also within the same provenance. These differences do not come only from different genetic, but also from different fattening period, differences in feed mixtures for broilers and housing conditions.

Keywords: broilers, production, meatiness, meat quality, diet

Scientific field: Veterinary Medicine

Field of academic expertise: Meat Hygiene and Technology

UDK number: 637.5.034:579

SADRŽAJ

| | |
|---|----|
| 1. UVOD | 1 |
| 2. PREGLED LITERATURE | 3 |
| 2.1. Proizvodnja i potrošnja mesa živine | 3 |
| 2.2. Značaj mesa živine u ishrani ljudi | 4 |
| 2.3. Prinos mesa | 6 |
| 2.4. Kvalitet živinskog mesa | 9 |
| 2.5. Hemijske karakteristike mesa živine | 10 |
| 2.6. Fizičke karakteristike mesa živine | 13 |
| 2.6.1. pH vrednost i temperatura mesa | 13 |
| 2.6.2. Boja mesa | 16 |
| 2.6.3. Sposobnost vezivanja vode | 19 |
| 2.7. Senzorne karakteristike mesa živine | 21 |
| 2.7.1. Tekstura | 21 |
| 2.7.2. Aroma | 23 |
| 3. CILJ I ZADACI ISTRAŽIVANJA | 24 |
| 4. MATERIJAL I METODE RADA..... | 25 |
| 4.1. MATERIJAL | 25 |
| 4.2. METODE | 26 |
| 5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA | 28 |
| 5.1. Proizvodnja i potrošnja mesa živine u Srbiji od 1984. do 2009. godine | 28 |
| 5.2. Masa trupa i kalo hlađenja trupova brojlera | 31 |
| 5.3. Prosečne mase osnovnih delova trupa i njihovo učešće (%) u masi trupa brojlera | 33 |
| 5.4. Masa i učešće tkiva u osnovnim delovima trupa (grudi, bataka sa karabatakom) brojlera tri različite provenijencije | 36 |
| 5.4.1 Grudi (mase i učešće tkiva) | 36 |
| 5.4.2. Batak sa karabatakom (mase i učešće tkiva) | 41 |
| 5.5. Ishrana, starost brojlera i parametri prinosa mesa | 45 |

| | |
|--|----|
| 5.6. Hemijski parametri kvaliteta brojlera različitih provenijencija (Cobb, Ross, Hubbard) | 48 |
| 5.7. Fizičko-hemijski parametric kvaliteta mesa brojlera različitih provenijencija (Cobb, Ross, Hubbard) | 52 |
| 5.7.1. Vrednost pH mesa grudi | 52 |
| 5.7.2. Vrednost sposobnosti vezivanja vode mesa grudi | 54 |
| 6. DISKUSIJA | 56 |
| 6.1. Proizvodnja živinskog mesa u Srbiji i svetu | 56 |
| 6.2. Masa trupa | 58 |
| 6.3. Masa osnovnih delova trupa i učešće u masi trupa | 60 |
| 6.4. Zastupljenost mesa, kosti i kože u masi trupa | 63 |
| 6.5. Uticaj ishrane na parametre prinosa mesa | 65 |
| 6.6. Hemijski sastav | 66 |
| 6.7. pH vrednost | 71 |
| 6.8. Sposobnost vezivanja vode | 73 |
| 7. ZAKLJUČCI | 75 |
| 8. LITERATURA | 77 |

1. UVOD

Meso i proizvodi od mesa predstavljaju visoko kvalitetnu hranu, imaju izražena hranljiva i biološka svojstva. Meso predstavlja osnovni izvor visoko vrednih proteina, kao i vitamina B grupe, a sadrži i male količine A, C, D, E i K vitamina. Pored toga, meso je dobar izvor minerala, posebno gvožđa, cinka i fosfora, ali nema dovoljno kalcijuma. Krto meso sadrži samo ~ 2-3% masti, čija količina može znatno da varira u zavisnosti od vrste životinje i dela tela. Takođe, masti u mesu su izvor polinezasićenih masnih kiselina (linoleinske i arahidonske) koje su esencijalne za čoveka.

Kada se pominje nutritivni značaj mesa, pileće meso ima određenih prednosti u odnosu na druge vrste mesa i generalno se smatra nutritivno vrednim mesom (preporučuje se u mnogim dijetama). Sadržaj masti zavisi od toga da li je pileće meso pripremano sa ili bez kože, koji deo trupa je u pitanju (grudi ili batac), zatim od rase i vrste ishrane jedinki. Od ukupne količine masti u pilećem mesu, prosečno jednu polovinu čine poželjne mononezasićene masne kiseline, a jedna šestina otpada na korisne zasićene masne kiseline. Pileće meso je u odnosu na druge vrste mesa značajan izvor esencijalnih polinezasićenih masnih kiselina, naročito omega-3. Pileće meso ima odlične senzorne karakteristike, prihvaćeno je od svih kultura i religija i konačno, ima nižu cenu u odnosu na druge vrste mesa.

Od svih vrsta mesa živine u ishrani ljudi je najzastupljenije meso tovljenih pilića (brojlara). Na tržištu brojlera dominiraju četiri kompanije: Aviagen, Cobb, Merial, Nutreco, dok su najčešće linije brojlera koje se proizvode: ASA, AA, Hybro, Lohmann, Ross, Shaver, Pilch, Peterson, Cobb. U Srbiji su najzastupljenije Hubbard, Cobb i Ross linije brojlera.

Genetska poboljšanja, poboljšanja u ishrani i drugi činioci omogućili su da pile od šest nedelja može da ima masu blizu tri kilograma. Pre 50 godina, za postizanje ove mase trebalo je 16 nedelja.

Ishrana je takođe bitan faktor koji utiče na prinos trupova. Ishrana živine zasniva se pre svega na poznavanju potreba i obezbeđivanju adekvatne količine hrane u cilju postizanja optimalnih proizvodnih rezultata i dobijanju zadovoljavajuće količine visoko vrednih namirnica animalnog porekla za ishranu ljudi, kao i odgovarajućem izboru hraniva. Kada su u pitanju brojleri, ishrana treba da ubrza rast jedinki i da utrošak

hranljivih materija bude optimalan, a sve u cilju dobijanja kvalitetnog mesa i ekonomične proizvodnje. Postoje razlike u preporukama veznim za potrebe u energiji, proteinima i aminokiselinama. Osnovni cilj svih istraživanja, na kojima se baziraju preporuke, predstavlja utvrđivanje minimalnih količina koje mogu da zadovolje potrebe uz maksimalno iskorišćavanje genetskog potencijala, a bez poremećaja zdravstvenog stanja.

2. PREGLED LITERATURE

2.1. Proizvodnja i potrošnja mesa živine

Proteklih godina ukupna proizvodnja svih vrsta mesa u svetu je porasla. Ovaj porast se naročito odnosi na proizvodnju živinskog mesa, koja se u proteklih 40 godina udvostručila i dalje je u stalnom porastu i po obimu proizvodnje je ispred govodeg mesa, a iza proizvodnje svinjskog mesa. Ukupna proizvodnja mesa u svetu za 2010. godinu iznosila je 286,2 miliona tona, pri čemu je učešće živinskog mesa bilo 33,44% (95,7 miliona tona), svinjskog mesa 37,39% (107 miliona tona), govodeg mesa 22,71% (65 miliona tona) i ovčijeg mesa samo 4,54% (13 miliona tona). Sadašnje godišnje povećanje proizvodnje svih vrsta mesa je sa stopom porasta od 0,8%, a živinskog sa stopom od 2,2% (Anonym, 2010a).

U proizvodnji živinskog mesa u svetu najzastupljenije je meso kokoši i ono čini 85,56% od ukupne proizvodnje, dok je meso ostalih vrsta živine (ćureće, plovčije, guščije) zastupljeno sa oko 15% od ukupne proizvodnje mesa živine (ćureće 7, 27%, plovčije 4,2%, guščije 2, 94% i 0,03% ostale vrste živine). Najznačajnija kategorija mesa je meso mladih pilića (brojlara) koje u ukupnoj proizvodnji živinskog mesa učestvuje sa 70%. Najveći proizvođač mesa kokoši i ćurećeg mesa su SAD (14, odnosno 2,4 miliona tona), a najveći proizvođač plovčijeg i guščijeg mesa je Kina (1,9, odnosno 1,8 miliona tona) (Gillin, 2003 i Bilgili 2002).

Gledano po kontinentima, najveći proizvođač živinskog mesa danas je Azija (33.738 hiljada tona) sa učešćem od 35,25%, zatim sledi Severna Amerika (25.116 hiljada tona) sa 21,43% i sa približno istom količinom Evropa (16.218 hiljada tona), odnosno Južna Amerika (16.167 hiljda tona) što u procentima čini 16,94% odnosno 16,89% u ukupnoj proizvodnji živinskog mesa u svetu (Anonym, 2010a). Proizvodnja živinskog mesa posmatrana na nivou država je 2010. godine bila najveća u SAD i iznosila je 19.293 hiljade tona, a zatim sledi Kina (17.022 hiljade tona) i Brazil (10.759 hiljada tona). U zemljama EU proizvedeno je 2010. godine 12.105 hiljada tona živinskog mesa. Među velike proizvođače živinskog mesa u svetu ubrajaju se i Rusija, Japan i Tajland (Anonym, 2010a).

Ukupna proizvodnja mesa u Srbiji rasla je od 1965. (401 hiljada tona) do 1985. (640 hiljada tona), a zatim je opadala da bi 2009. bila 551 hiljada tona. U istim vremenskim periodima proizvodnja živinskog mesa bila je 56 hiljada tona (1965. godine), 114 hiljada tona (1985. godine) i 79 hiljada tona 2009. godine.

Poznato je da je potrošnja mesa različita u različitim zemljama sveta. Prema podacima FAO prosečna godišnja potrošnja mesa živine u svetu za 2007. godinu iznosila je 12,6 kg po stanovniku. U Evropi godišnja potrošnja mesa živine za 2007. godinu iznosila je prosečno 20,5 kg po stanovniku, a najveći potrošači bili su Luksemburg sa 39,9, Velika Britanija 29,1, Mađarska i Španija sa 27,6 i Island 25,8 kg po stanovniku (Anonym, 2010b,c). Prosečna potrošnja mesa po stanovniku u svetu za 2010. godinu bila je 41 kg, od čega je najviše bilo zastupljeno svinjsko meso – 15,5 kg (37,8%), zatim živinsko – 13,8 kg (33,7%), goveđe – 9,4 kg (22,9%) i ovčije meso – 1,9 kg (4,6%) po stanovniku (Anonym, 2010b). U Srbiji je prosečna potrošnja mesa po stanovniku za 2010. godinu bila 64,7 kg, a od toga je najveća potrošnja bila svinjskog mesa 36,9 kg (57%), zatim goveđeg 13,2 kg (20,4%), živinskog 11,5 kg (17,8%) i ovčijeg 3,2 kg (4,9%) po stanovniku (Anonym, 2011b).

2.2. Značaj mesa živine u ishrani ljudi

Upotreba mesa kao hrane stara je koliko i sam ljudski rod. I danas meso predstavlja jednu od najznačajnijih namirnica u ljudskoj ishrani. Značaj mesa u ishrani potvrđuje između ostalog i činjenica da u ishrani velikog broja ljudi u svetu meso zauzima centralnu poziciju, tj. uz druge vrste namirnica, meso je osnovni deo obroka (Holm, 2000). Savremeni čovek bira hranu koja mu daje potrebne hranljive sastojke, a istovremeno ga ne opterećuje i omogućava mu da bude pokretljiv i brže obavlja raznovrsne poslove u svakodnevnom životu koji je iz dana u dan sve dinamičniji.

Meso i proizvodi od mesa predstavljaju visoko vrednu hranu, imaju izražena hranljiva i biološka svojstva. Značaj mesa u ishrani ljudi ogleda se u unosu proteina visoke biološke vrednosti i esencijalnih aminokiselina, masti i esencijalnih masnih kiselina, vitamina i mineralnih materija. Krto meso sadrži oko 70% vode, 20% proteina, 9% masti i 1% mineralnih materija, a energetska vrednost 100 grama mesa iznosi oko

680 kJ. Meso predstavlja osnovni izvor visoko vrednih proteina, kao i vitamina B grupe (naročito tiamina, riboflavina, niacina i pantotenske kiseline). Meso sadrži i male količine A, C, D, E i K vitamina. Pored toga, meso je dobar izvor minerala, posebno gvožđa, cinka i fosfora, ali nema dovoljno kalcijuma, kalijuma, magnezijuma i mangana (Lombardi-Boccia i sar., 2004). Krto meso sadrži samo ~ 2-3% masti, a količina masti može znatno da varira u zavisnosti od vrste životinje i dela tela. Takođe, masti u mesu su izvor polinezasićenih masnih kiselina (linoleinske i arahidonske) koje su esencijalne za čoveka.

Meso živine prosečno sadrži oko 21% ukupnih proteina, 1,85–9,85% masti, 70,6–78,2% vode i oko 1% mineralnih materija, a energetska vrednost mu je prosečno 700 kJ na 100 g (Baltić i sar., 2003). Kada se pominje nutritivni značaj mesa, pileće meso ima određenih prednosti u odnosu na druge vrste mesa i generalno se smatra nutritivno vrednim mesom (preporučuje se u mnogim dijetama). Sadržaj masti zavisi od toga da li je pileće meso pripremano sa ili bez kože, koji je deo trupa je u pitanju (grudi ili bata), zatim od rase i vrste ishrane jedinki. Od ukupne količine masti u pilećem mesu, prosečno jednu polovinu čine poželjne nezasićene masne kiseline, a jedna šestina otpada na korisne zasićene masne kiseline. Pileće meso je u odnosu na druge vrste mesa značajan izvor esencijalnih polinezasićenih masnih kiselina, naročito omega-3 (Losso, 2002). Na sadržaj ovih značajnih masnih kiselina u pilećem mesu, može se uticati ishranom i njihova količina se može lakše povećati u pilećem nego u drugim vrstama mesa. Ishranom brojlera malom količinom hrane koja sadrži α -linoleinsku kiselinu (omega-3 polinezasićene masne kiseline), kao što je npr. laneno seme, omega-3 masne kiseline se mogu povećati sa 86 mg na 283 mg/100 g mesa bata ili čak sa 93 na 400 mg/100 g mlevenog mesa. Crveno pileće meso uvek sadrži više omega-3 masnih kiselina nego belo (Farrell, 2010).

Pileće meso se za razliku od većine drugih vrsta mesa može lako obogatiti i nekim drugim značajnim sastojcima. Dokazano je da dodavanje 0,24 mg organskog selen u kilogram hrane povećava količinu selen sa 8,6 μ g na 41 μ g/100 g pilećeg belog mesa, što je preko 65% od preporučenih dnevnih potreba za selenom. Selen je jak antioksidans i ima ulogu u prevenciji nekih oblika raka, pa se pileće belo meso obogaćeno selenom može koristiti u te svrhe (Bingham, 2006; Yu i sar. 2008).

Pileće meso ima odlične senzorne karakteristike, prihvaćeno je od svih kultura i religija i konačno, ima nižu cenu u odnosu na druge vrste mesa.

2.3. Prinos mesa

Od svih vrsta mesa živine u ishrani ljudi je najzastupljenije meso tovljenih pilića (brojlera). Na tržištu brojlera dominiraju četiri kompanije: Aviagen, Cobb, Merial, Nutreco (Preisinger, 2004), dok su najčešće provenijencije brojlera koje se proizvode: ASA, AA, Hybro, Lohmann, Ross, Shaver, Pilch, Peterson, Cobb (Ristić i sar., 2007). U Srbiji su najzastupljenije Cobb, Ross i Hubbard provenijencije brojlera.

Genetska poboljšanja, poboljšanja u ishrani i drugi činioci omogućili su da pile od šest nedelja može da ima masu blizu tri kilograma. Pre 50 godina, za postizanje ove mase trebalo je 16 nedelja. Danas prema podacima proizvođača Cobb 500 u zavisnosti od starosti i zemlje uzgoja ima masu pre klanja od 1,70 kg (33 dana starosti, Nemačka), do 2,92 kg (51 dan starosti, Japan), pri čemu je prinos mesa iznad 70% (Anonym, 2012a). Brojleri provenijence Ross 308 sa 42 dana imaju prosečnu masu pre klanja 2,65 kg, Hubbard Classic 2,59 kg a Arbor Acres Plus 2,46 kg (Anonym, 2012b,c,d). Opšte je prihvaćeno da je masa pilića pre klanja jedan od odlučujućih faktora za prinos trupova, pa tako brojleri istog uzrasta, bez obzira na pol, koji imaju veću masu pre klanja, pokazuju i bolji prinos trupova. Genetskim poboljšanjima uticalo se značajno na konformaciju trupa, koja takođe utiče na bolji prinos. Povećano je učešće mesa grudi u ukupnoj masi trupa. Danas meso grudi čini ~ 19% od mase žive životinje, a pre 30 godina, učešće grudi u masi trupa bilo je ~ 11-12%. Takođe, genetskim poboljšanjem smanjen je i sadržaj abdominalne masti.

Ishrana je takođe bitan faktor koji utiče na prinos trupova. Ishrana živine zasniva se pre svega na poznavanju potreba i obezbeđivanju adekvatne količine hrane u cilju postizanja optimalnih proizvodnih rezultata i dobijanju zadovoljavajuće količine visoko vrednih namirnica animalnog porekla za ishranu ljudi, kao i odgovarajućem izboru hraniva. Kada su u pitanju brojleri, ishrana treba da ubrza rast jedinki i da utrošak hranljivih materija bude optimalan, a sve u cilju dobijanja kvalitetnog mesa i ekonomične proizvodnje. Udeo proteina u ishrani i energetska vrednost hrane,

odlučujući su za postizanje veće mase brojlera. Postoje razlike u preporukama veznim za potrebe u energiji, proteinima i aminokiselinama. Osnovni cilj svih istraživanja, na kojima se baziraju preporuke, predstavlja utvrđivanje minimalnih količina koje mogu da zadovolje potrebe uz maksimalno iskorišćavanje genetskog potencijala, a bez poremećaja zdravstvenog stanja. U pogledu potreba u energiji postoje izvesna neslaganja između datih preporuka. Prema NRC (1994) potrebe brojlera u dobi do 3. i od 3. do 6. nedelje života nalaze se na nivou od 13,4 MJ/kg smeše, dok su prema AEC (1993) slične, odnosno 12,1-13,8 MJ/kg. Kod nas se preporučuju smeše za brojlere sa nešto nižim sadržajem energije od oko 12,5 MJ/kg smeše, 18 do 21% proteina uz sadržaj lizina od 0,90 do 1,15%, a metionina + cistina 0,70 do 0,85% (Sinovec i Ševković, 1995). U ishrani brojlera kombinuju se energetska hraniva, prvenstveno zrna žita i masti, sa proteinskim i mineralnim hranivima. Tako su udeo proteina u ishrani i energetska vrednost hrane odlučujući za postizanje veće mase živine. Značajne komponente koncentrovane stočne hrane koje se najčešće koriste u ishrani živine su: pšenica, sirak, ječam, zob, razne vrste lupina (mahunarke sa najvećim sadržajem proteina, ali i celuloze), soja, uljana repica i drugi sastojci bogati uljemi i proteinima.

Na zastupljenost pojedinih delova trupa, pored genetike i ishrane, utiču starost i pol jedinke, kao i uslovi držanja (Bilgili, 2002; Bihan-Duval i sar., 1999). Smatra se da se udeo vrednijih delova (grudi i bataka sa karabatakom) u odnosu na manje vredne delove smanjuje sa starošću brojlera. Castellini i sar. (2002), utvrdili su kod Ross brojlera starih 56 dana udeo grudi od 22,0% a udeo bataka i karabataka od 23,5%, odnosno 14,8 i 15,0% kod brojlera starih 81 dan. Uticaj pola na udeo osnovnih delova u masi trupa ispitali su mnogi autori. Brojleri ženskog pola (Suchy i sar., 2002) imaju veće grudne mišiće od mišića bataka i manji udeo vrednijih delova trupa (56,6%) u odnosu na one muškog pola (57,8%).

Za prinos trupova, odnosno pojedinih delova, pored pobrojanih, utiču i postmortalni faktori kao što su postupak obrade trupova i način hlađenja. Različiti nivo tehničke opremljenosti linija za obradu trupova može biti faktor koji utiče na masu trupa. Postupak hlađenja može da bude ponekad odlučujući faktor za prinos trupova. Hlađenjem u struji hladnog vazduha, masa obrađenog trupa može značajno da se smanji. Sa druge strane kombinovano hlađenje, tj. hlađenje najpre u vodi, a potom u struji vazduha, može da dovede do povećanja mase ohlađenog trupa brojlera.

Rasecanjem trupa u osnovne delove, može se lakše oceniti prinos mesa. Većina faktora koji deluju na masu trupa ima uticaj i na prinos osnovnih delova. Pri rasecanju trupova na osnovne delove treba definisati način rasecanja, odnosno istaći koje kosti i mišići pripadaju kom osnovnom delu. Meso pernate živine se stavlja u promet kao: 1) trup – predstavlja telo pernate živine koje je očišćeno od perja, bez jestivih i nejestivih delova; 2) polutka - polovina trupa koja se dobija primenom “kičmenog” i “grudnog” reza; 3) četvrt - prednja ili zadnja, a dobija se primenom “slabinskog” reza. “Slabinski” rez počinje u predelu spajanja poslednjeg leđnog - dorzalnog i prvog slabinskog - lumbalnog pršljena, a pruža se pod pravim uglom u pravcu donjeg dela poslednjeg rebra; i 4) osnovni delovi : grudi, krila, batac sa karabatom i leđa sa karlicom. Osnovni delovi trupa se razvrstavaju u tri kategorije: 1) I kategorija u koju spadaju batac sa karabatom i grudi; 2) II kategorija u koju su svrstana krila; i 3) III kategorija kojoj pripadaju karlica i leđa (Anonym, 1988). Većina autora smatra da je kod veće mase pilića pre klanja i udeo vrednijih delova kao što su grudi, batac i karabatak veći u odnosu na manje vrednije delove kao što su krila, vrat i leđa sa karlicom. Udeo pojedinih osnovnih delova u odnosu na masu trupa kod provenijencije Ross prosečno iznosi oko 28,2% za meso grudi, 25,8% za leđa sa karlicom, 11,5% za krila , 29,6% za batac sa karabatom i 3,6% za vrat (u pitanju je pileći trup pripremljen za roštilj sa vratom). Kada je u pitanju provenijencija Hubbard meso grudi prosečno učestvuje sa 24,24%, leđa sa karlicom 28,44%, krila 13,96% i batac sa karabatom 33,1% (pileći trup pripremljen za roštilj bez vrata). Jedan od osnovnih pokazatelja mesnatosti osnovnih delova trupa je odnos meso: kosti, koji prosečno za grudi iznosi 1:0,26, za batak sa karabatom 1:0,37, za krila 1:0,99, za leđa 1:1,29, a za ceo trup 1:0,53. Udeo mesa u odnosu na masu brojlera (provenijencija Lohmann) pre klanja prosečno iznosi 52,71%, udeo kostiju 27,59%, masnog tkiva 3,47%, kože 11,16% i vezivnog tkiva 4,30%. Gubitak mase prilikom rasecanja prosečno iznosi 1,04%. Udeo mesa grudi iznosi 19,40%, leđa i karlice 8,11%, krila 5,35% i batac sa karabatom 20,21%. Udeo kostiju iznosi u batacima sa karabatom 7,51%, u grudima 4,73%, u leđima sa karlicom 10,13%, u krilima 5,22%. Udeo mesa u pojedinim osnovnim delovima, u odnosu na masu tog osnovnog dela najveći je u grudima i iznosi 68,71%, zatim u karabatom sa batacima 61,80%, u krilima 37,91%, a u leđima sa karlicom 31,83%. Udeo kostiju, u odnosu na masu osnovnog dela najveći je u karlici sa leđima 39,77%,

zatim u krilima 37,04%, batcima sa karabaticima 22,95% i grudima 17,08%. Najveći udeo kože je u krilima, prosečno 20,14%, znatno manje u leđima sa karlicom 12,38%, u batcima sa karabatakom 8,82% i u grudima 8,24% (Ristić, 1977).

Treba imati u vidu da pored svih gore pomenutih faktora i razvijenost trupa i konformacija, odnosno klasa trupa (ekstra A, A, B ili C) utiču na udeo osnovnih delova u trupu brojlera (Anonym, 1988). Udeo kostiju je veći, a udeo mesa manji kako opada konformacija, odnosno klasa trupa. O mesnatosti trupova provenijencija Ross 308, Cobb 500, Cobb 800, Arbor acres, Hubbard i td. nalazimo podatke kod više autora (Souza i sar., 1995; Marcato i sar., 2006; Ristić, 2005; Santos i sar., 2004;). Souza i sar. (1995) su ocenjivali klanične osobine trupova četiri komercijalne brojlerske linije: Arbor Acres, Hubbard, Cobb i Ross u uslovima istovetne ishrane i utvrdili su veći udeo bataka i karabataka kod Hubbard petlića i veći udeo grudi kod pilića linije Ross. U istraživanjima Ristića (2005) uticaj genotipa je bio značajan na sve partije trupa. Najveći procenat grudi imali su pilići Ross 308 (33%) sa masom trupa od 1,5 kg. Najveći sadržaj mesa imali su brojlerski pilići Ross 308 (24,5%), sledeći su bili pilići Cobb 800 (23,6%) i Cobb 500 (22,3%). Santos i sar. (2004) su ispitivali uticaj različitih genotipova na udeo trupa i kvalitet pilećeg mesa. Brojleri linije Cobb su imali veći udeo trupa, karabataka i grudi sa manjom sadržinom masti u njima, za razliku od drugih. Marcato i sar. (2006) su uradili eksperiment da bi procenili porast delova trupa kod brojlera provinjenice Ross i Cobb. Cobb je pokazao bolji porast grudi i karabataka, dok je kod Rossa bio bolji prirast bataka.

2.4. Kvalitet živinskog mesa

Kvalitet predstavlja skup odlika i karakteristika proizvoda ili usluga, koji se odnose na njegovu sposobnost da zadovolji utvrđene potrebe ili potrebe koje se podrazumevaju (JUS ISO 5492/2000). Kvalitet žvinskog mesa obuhvata bitna svojstva koja određuju pogodnost mesa za obradu, čuvanje i prodaju. Kvalitet žvinskog mesa može da se razmatra sa tehnološkog, nutritivnog i senzornog aspekta. Tehnološki kvalitet mesa je kompleksno svojstvo koje odražava pogodnost mesa za različite postupke prerade, a sastoji se od skupa tehnoloških i fizičko-hemijskih osobina, poput

pH vrednosti, sposobnosti vezivanja vode, intenziteta boje, čvrstine i ujednačenosti strukture mesa. Nutritivni aspekt kvaliteta mesa odnosi se na sadržaj masti i njihov sastav, oksidativnu stabilnost, sadržaj vitamina i minerala, dok se senzorni kvalitet može meriti instrumentalno i senzornom analizom, a obuhvata niz svojstava (boju, mramoriranost, mekoću, sočnost, miris i ukus). Sva ova nabrojana svojstva zavise od većeg broja faktora koji uzajamno utiču jedni na druge, a među kojima su najvažniji genotip, ishrana, način držanja životinja, klimatski uslovi, postupanje sa životinjom pre klanja, omamljivanje i klanje, hlađenje i način čuvanja mesa.

Jedan od koraka prilikom ocene kvaliteta živinskog mesa je određivanje njegovih hemijskih i fizičkih karakteristika (Petracci i Baeza, 2009) (tabela 2.1).

Tabela 2.1. Hemijske i fizičke karakteristike živinskog mesa

| HEMIJSKE | FIZIČKE |
|------------------------|---------------------------|
| Vlaga | pH i R-vrednost |
| Ukupne masti | Boja |
| Proteini | Sposobnost vezivanja vode |
| Pepeo | Dužina sarkomere |
| Masnokiselinski sastav | |
| Holesterol | |
| Sklonost ka oksidaciji | |
| Amino kiseline | |
| Kolagen | |
| Pigmenti | |

2.5. Hemijske karakteristike mesa živine

Različite vrste živinskog mesa imaju sličan prosečan hemijski sastav (USDA, 2006) (tabela 2.2). Pileće i ćureće meso je nešto bogatije u pogledu proteina i ima nešto manji sadržaj masti u odnosu na goveđe i druge vrste crvenog mesa.

Tabela 2.2. Prosečan hemijski sastav živinskog mesa

| Sastojak | Brojler | Ćurka | Patka |
|--------------------|---------|-------|-------|
| Voda | 74,6 | 72,5 | 70,8 |
| Mineralne materije | 1,0 | 0,8 | 1,2 |
| Proteini | 12,1 | 13,7 | 12,8 |
| Lipidi | 11,1 | 11,9 | 13,8 |
| Vlakna | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Ugljeni hidrati | 1,2 | 1,1 | 1,4 |

Pileće meso sadrži visoko vredne proteine, odnosno esencijalne aminokiseline i dobar je izvor polinezasićenih masnih kiselina (omega-3 i omega-6), kojih sadrži više nego neke druge vrste mesa. U svim tkivima živine najzastupljenija je mononezasićena oleinska masna kiselina, koja zajedno sa zasićenom palmitinskom i polinezasićenom linolnom masnom kiselinom čine najmanje 68% ukupnih masnih kiselina prisutnih u tkivima živine. Ukupan sadržaj masti u živinskom mesu raste sa starošću živine. Od zasićenih masnih kiselina u pilećem belom mesu najzastupljenije su palmitinska (od 21 do 24%), stearinska (15 do 17%) i miristinska (0,4 do 1,02%) masna kiselina. Od mononezasićenih dominantna je oleinska masna kiselina (22 do 33%), a od polinezasićenih linolna (omega-6) masna kiselina (16 do 24%), zatim arahidonska (1,5 do 5,6%) (omega-6) i linoleinska (omega-3) (1,15 do 2,51%) (Kishowar i sar., 2004). Opšte je prihvaćen značaj polinezasićenih masnih kiselina u ishrani ljudi i preporučuje se da one čine 7% od ukupnih energetske potrebe ljudi (Ralph, 2000). Takođe je opšte prihvaćeno da polinezasićene masne kiseline smanjuju rizik od oboljenja srca i krvnih sudova, mogu biti korisne u prevenciji ateroskleroze, hipertenzije, inflamatornih i autoimunih poremećaja, raka, diabetesa. Pošto su polinezasićene masne kiseline sastavni deo moždanih membrana i ćelija mrežnjače, imaju ulogu i u nervnoj funkciji. Takođe, još jedna poželjna karakteristika pilećeg belog mesa je ta da je sadržaj holesterola nizak i kreće se od 245 do 627 mg/kg (Kishowar i sar., 2004). Pilećim mesom se takođe unose i vitamini B2, B6 i B12, kao i minerali gvožđe, cink i fosfor.

Kod pilećeg mesa razlikuju se svetlo – belo (grudi) i tamno – crveno meso (batak sa karabatakom). Svetlo i tamno meso međusobno se razlikuju po svojim

karakteristikama. Mišićna vlakna svetlog mesa imaju više jedara, manje mioglobina i aktivnije glikogenaze, manju količinu masti i vode i veću količinu proteina od tamnog mesa, dok su u tamnom mesu zastupljeniji oksidacioni procesi i ima više mioglobina, glutaciona, anserina i karnozina.

Literaturni podaci o hemijskom sastavu veoma su različiti, u zavisnosti od provenijence koja je ispitivana. Količina proteina, vode i pepela u mesu brojlera relativno je konstantna, dok je količina masti varijabilna (Ristić, 2007).

Van Heerden i sar. (2002) utvrdili su prosečno 74,01% vode, 2,91% masti, 23,29% proteina i 1,11% pepela u mesu grudi (broileri provenijenca Ross 308, Cobb, Ross 788), a u mesu bataka sa karabatakom 72,47% vode, 8,91% masti, 19,16% proteina i 1,0% pepela. U svojim istraživanjima, Wattanachant i sar. (2004), ustanovili su da meso grudi (broileri provenijence CP707) prosečno sadrži 20,59% proteina, 0,68% masti, 1,10% pepela i 74,87% vode, a meso bataka sa karabatakom 19,08% proteina, 0,81% masti, 1,06% pepela i 77,22% vode. Prema podacima Lonergan i sar., 2003., meso grudi (komercijalni brojlari) prosečno sadrži 24,02% proteina, 73,42% vode i 1,08% masti. Živkov-Baloš (2004), ustanovila je u svojim ispitivanjima da meso grudi provenijence Arbor Acres prosečno sadrži 74,02% vode, 25,65% proteina, 0,56% masti i 1,25% pepela, dok meso karabataka sadrži 74,09% vode, proteina 21,20%, masti 3,13% i pepela 1,07%. Đorđević (2005), navodi da meso grudi brojlera provenijence Hybro G prosečno sadrži 73,81% vode, 0,94% masti, 24,17% proteina i 1,22% pepela, dok meso bataka sa karabatakom sadrži 72,35% vode, 9,24% mast, 17,50% proteina i 1,05% pepela.

Prema Ristiću (2007), prosečan hemijski sastav belog mesa (grudi) brojlera (ispitivane su provenijence: ASA, AA, Hybro, Lohmann, Ross, Shaver, Pilch, Peterson i Cobb) iznosi: $74,9 \pm 0,7\%$ vode, $23,6 \pm 0,7\%$ proteina, $0,6 \pm 0,38\%$ masti i $1,2 \pm 0,1\%$ pepela, dok je u crvenom mesu (batak) taj iznos: $75,4 \pm 1,1\%$, vode, $19,6 \pm 0,9\%$ proteina, $3,88 \pm 1,33\%$ masti, $1,1 \pm 0,1\%$ pepela.

U svim primerima se zapaža da meso bataka sa karabatakom sadži uvek više masti nego meso grudi.

Jasno je da hemijski sastav mesa uopšte, pa tako i mesa brojlera, zavisi od mnogih faktora: starosti i pola jedinke, ishrane i stepena uhranjenosti, provenijencije,

odnosno genetike, načina gajenja (npr. organska proizvodnja), zatim anatomske regije koja se posmatra, itd. (Ristić i sar., 2008; Krischek i sar., 2011).

Zahvaljujući svom, za ishranu ljudi, izuzetno povoljnom hemijskom sastavu pileće meso se smatra nutritivno veoma vrednim mesom. Naročito je pileće belo meso zbog svog sastava nezaobilazan važan sastojak savremene, zdrave ishrane ljudi.

2.6. Fizičke karakteristike mesa živine

Za određivanje kvaliteta mesa živine nakon klanja od velikog značaja su fizički parametri kao što su pH vrednost i temperatura mesa, boja mesa i njegova sposobnost vezivanja vode.

2.6.1. pH vrednost i temperatura mesa

Stepen biohemijskih promena u mesu odražavaju pH vrednost mesa i temperatura.

Nakon klanja životinje, mišići nastavljaju da stvaraju energiju, kontrahuju se i proizvode toplotu. Kako se posle klanja zaustavlja krvotok, mišići se više ne snabdevaju kiseonikom i hranljivim materijama, pa se kao izvor energije koristi depo glikogena u ćeliji koji se razgrađuje u anaerobnim uslovima. Razgradnjom glikogena nastaje mlečna kiselina, a pH vrednost mesa se snižava. Jedan od najznačajnijih parametara kvaliteta mesa je pH vrednost, s obzirom da njen pad dovodi do denaturacije proteina i preobražaja mišića u meso. Pored toga, delovanjem na proteine mesa, pH vrednost posredno utiče i na druge parametre kvaliteta mesa (sposobnost vezivanja vode, boju, električnu provodljivost, mekoću mesa...). Posle klanja životinje pH vrednost opada sa 7,2 na vrednosti oko 5,3 do 5,7, što zavisi od vrste životinje, postupka sa njom pre klanja, temperature tokom postmortalnog procesa, vrste mišića... Dužina trajanja anaerobne glikolize zavisi od vrste životinje, kao i vrste mišića gde se ona prati. Tako u grudnim mišićima pilića anaerobna glikoliza traje oko 1,5 sati i pH opada na 5,5 do 5,7

(Honikel, 2006). *Rigor mortis* se razvija do 1 sat nakon klanja pilića (Dransfield i Sosnicki, 1999), što je ekstremno brzo u odnosu na istu pojavu kod sisara.

Najznačajniji momenat za kvalitet mesa je početak hlađenja trupova koji bi trebao da započne odmah nakon evisceracije. Pileći trupovi se najčešće hlade hladnim vazduhom, ili potapanjem u hladnu vodu, čime se postiže snižavanje temperature trupa sa oko 39°C na oko 5°C za nekoliko časova. Brzina opadanja temperature tokom hlađenja pilećih trupova zavisi od različitih faktora, kao što su: veličina, odnosno težina ptice, metod hlađenja, količina potkožnog masnog tkiva, oprema za hlađenje, kapacitet hlađenja (Barbut, 2002). Vreme početka hlađenja trupova kao i intenzitet hlađenja je značajan za kvalitet mesa sa higijenskog i tehnološkog aspekta. Naime, poželjno je da se temperatura u trupu spusti što pre do vrednosti koje onemogućavaju ili usporavaju razmnožavanje mikroorganizama, a takođe i dalje odvijanje biohemijskih procesa u mesu (Pisula i Florowski, 2006). Snižavanjem temperature opada stepen postmortalne glikolize, pri čemu se zaustavlja dalje opadanje pH vrednosti. Temperatura, pored toga što utiče na brzinu opadanja pH vrednosti mesa, utiče i na razvoj bledog mekog i vodnjikavog mesa - PSE (engl. PSE - Pale, Soft, and Exudative) mesa, jer ono nastaje istovremenim delovanjem visoke temperature i niže pH vrednosti (Lesiow i sar., 2009; Owens i sar., 2000). Suprotno tome, prekomerno hlađenje trupova dovodi do hladnog rigora (skraćivanja), što nepovoljno utiče na mekoću mesa (Barbut i sar., 2008).

Za određivanje pH vrednosti i temperature mesa živine koristi se pehametar sa termometrom. Pomenute vrednosti se najčešće mere 15 min nakon klanja (inicijalna kiselost), zbog bržeg opadanja pH kod živine u odnosu na sisare. Međutim, merenje pH može da se izvrši i 5 min nakon klanja. Preporučeno vreme za merenje pH je još 30, 60, 120 i više minuta nakon klanja. Za određivanje krajnje kiselosti pH vrednost se meri najčešće 24 sata nakon klanja, mada se krajnji pH u grudnom mišiću može izmeriti već nakon 6 do 8 sati (Petracci i Baeza, 2009).

Temperatura i pH vrednost mesa se razlikuju između mišića iste životinje, pa je stoga neophodno standardizovati mišić i regiju gde će se pH vrednost i temperatura meriti.

Za merenje pH vrednosti i temperature najbolje je koristiti *m. pectoralis major* (Petracci i Baeza, 2009, Salakova i sar., 2009, Džinić i sar., 2011), ali se pomenute vrednosti mogu meriti i u muskulaturi bataka i karabataka.

Na pH vrednost utiču različiti faktori, kao što su genetika, pol, način držanja životinja, dužina gladovanja pre klanja, transport, stres, način klanja, kao i način i dužina skladištenja mesa itd.

Ordonez i sar. (1998), navode da optimalna krajnja pH vrednost izmerena u mišićima grudi (belo meso) pilića treba da bude oko 5,5, dok je u mišićima karabataka i bataka (crveno meso) pilića nešto veća i iznosi oko 6,1. Optimalna temperatura trupa posle hlađenja treba da bude oko 4°C.

Prosečan pH ohlađenog mesa grudi brojlera iznosi: 5,86 (Madruga i Mottram, 1995), 5,72 (Silva i sar., 2002), 5,39 (Wattanachant i sar., 2004), a mesa bataka i karabataka: 6,44 (Madruga i Mottram, 1995), 6,30 (Silva i sar., 2002) i 6,62 (Wattanachant i sar., 2004).

Kao što je već pomenuto, pH pilećeg mesa između ostalog zavisi od vremena proteklog posle klanja, kao i mišićne regije u kojoj se pH meri. Šest sati posle klanja, meso grudi ima pH 5,84-6,04, a posle 24 sata 5,42-5,60, dok meso bataka, 24 sata posle klanja ima 6,62-6,72 (Gardzielewska i sar., 2005). Liu i sar. (2004) utvrdili su da pH mesa grudi iznosi prosečno 6,06 dva sata *post mortem*, 6,02 četiri sata, 5,98 šest sati i 5,98 24 sata *post mortem*. Tri minuta post mortem pH mesa grudi iznosi prosečno 6,48 (El Rammouz i sar., 2004).

Vreme otkoštavanja, takođe može da utiče na pH, ukoliko se određuje u mesu bez kostiju. Meso grudi otkoštano dva sata posle klanja ima pH 6,34-6,52, a otkoštano četiri sata *post mortem* 5,94-6,14 (Mehaffey i sar., 2006). Meso grudi može da ima, zavisno od vremena otkoštavanja pH od 5,56-6,35 (Liu i sar, 2004a).

pH izmeren 15-30 minuta posle klanja, može biti pouzdan indikator kvaliteta mesa. Ako je on u mesu grudi niži od 5,7 to označava da se radi o PSE mesu, a ako je viši od 6,5 o DFD mesu. Karakterističan pH izmeren 15-30 minuta nakon klanja za uobičajeni kvalitet mesa grudi je 5,8-6,5, dok je za meso bataka sa karabatom pH nešto veći i kreće od 6,5-6,7 (Taylor i Jones, 2004). Ovi autori, takođe, su utvrdili da kod petlića češće dolazi do pojave PSE mesa. Petracci i sar. (2004) ustanovili su da je prosečan pH DFD mesa grudi meren 15 minuta nakon klanja iznosio 6,04, normalnog 5,89 i PSE mesa 5,77. Zhang i Barbut (2005) su za iste parametre dobili sledeće vrednosti: 6,23 prosečan pH DFD mesa, normalno meso 5,91 i 5,54 PSE meso, dok su Lesiow i sar. (2009) postavili strožije kriterijume i vrednost pH veću od 6,1 karakterišu kao DFD

meso, normalno meso je u opsegu pH od 5,7-6,1, a kod PSE mesa je pH manji od 5,7. Ristić i Dame (2010) kasifikuju granični opseg $\text{pH} \leq 5,8$ (PSE), 5,9-6,2 (standardne osobine mesa) i $\text{pH} \geq 6,3$ (DFD). Isti autor navodi da je pH vrednost merena nakon 15 minuta od klanja kod brojlera muškog pola (prosečan pH 6,02) bila signifikantno niža u odnosu na brojlere ženskog pola (prosečan pH 6,10).

McNeal i Fletcher (2003) navode da pH mesa grudi zavisi i od načina klanja. Kod konvencionalnog načina klanja on iznosi prosečno 6,07 posle dva sata, 5,90 posle četiri sata i 5,83 posle 24 časa od klanja, dok kod klanja dekapitacijom iznosi 6,25 posle dva sata, 5,97 posle četiri sata i 5,92 posle 24 sata.

Ristić i Dame (2010) navode da postoje razlike u pH vrednosti u odnosu na genotip. Tako pH vrednost izmerena 24 sata nakon klanja u pektoralnom mišiću kod sledećih provenijenca brojlera iznosi prosečno: 5,72 – ASA, 5,79 – AA, 5,75 – Redbro, 5,79 – Lohmann, 5,71 – Ross, 5,73 – Pilch, 5,81 – Peterson, 5,84 – Cobb. Isti autori zaključuju da je prosečan krajnji pH u mesu grudi brojlera negde oko 5,77.

Yang i sar. (2012) navode da je kod brojlera provenijence AA koji su u hrani dobijali neorganski selen prosečan pH mesa grudi 45 minuta nakon klanja iznosio 6,10, dok je u mesu bataka i karabataka ta vrednost bila 6,34, nakon 24 sata prosečan pH mesa grudi je iznosio 6,01, dok je u mesu bataka i karabataka izmerena vrednost bila 6,23. Kod brojlera iste provenijence koji su dobijali organski selen, prosečan pH 45 minuta nakon klanja u grudnoj muskulaturi je bio 6,28, a u muskulaturi bataka i karabataka 6,06, dok je prosečan pH nakon 24 sata od klanja u mesu grudi bio 6,13, a u mesu bataka sa karabatakom 6,01.

2.6.2. Boja mesa

Potrošači na prvom mestu biraju meso na osnovu njegove boje, pa je boja ujedno jedna od najvažnijih karakteristika kvaliteta mesa živine. Boja mesa može da se definiše kao kombinacija vizuelno shvaćene informacije sadržane u svetlosti koju odašilje ili rasipa uzorak, odnosno kao osećaj izazvan podražajem mrežnjače svetlosnim zracima različitih talasnih dužina (JUS ISO 5492/2000).

Boja kože i mesa živine zavisi od različitih činioca. Boja kože živine varira od blede žute do žute, dok boja svežeg mesa varira od roze do crvene, odnosno svetle žućkasto smeđe do ružičaste zavisno od prisustva hemoglobina i mioglobina, odnosno koji su mišići u pitanju. Tako je meso nogu živine poznato kao crveno ili tamno, dok je meso grudi belo ili svetlo. Boja kivanog pilećeg mesa se kreće od tamnije žućkastosmeđe do svetlije sivo-braon nijanse.

Boja mesa i pH su visoko povezani. Tako je visoka vrednost pH povezana sa tamnijim, a niska vrednost pH sa svetlijim mesom. U ekstremnim slučajevima, npr. usled kratkotrajnog stresa dolazi do naglog pada pH i razvoja bledog, mekog i vodnjikavog mesa (PSE), dok se kod dugotrajnog stresa zapaža visok pH i posledična pojava tamnog, čvrstog i suvog mesa (DFD engl. - Dark, Firm and Dry), kada se u oba slučaja detektuje promena u boji (Fletcher, 1999). PSE i DFD meso predstavljaju važne mane kvaliteta mesa koje i dalje nanose štetu industriji mesa. PSE meso ima bledo-ružičastu boju, meku teksturu, nižu sposobnost vezivanja vode (SVV) i slabija funkcionalna svojstva. DFD meso ima tamno-crvenu boju, čvrstu teksturu, slabija funkcionalna svojstva i podložno je kvaru. Obe ove pojave su nepoželjne, jer pored oslabljenih funkcionalnih svojstava, potrošači odbijaju da jedu meso izmenjenog izgleda (Viljoena i sar., 2002; Fletcher, 2006).

Prema tome, ocena boje mesa može da pomogne u određivanju promena kvaliteta mesa, a samim tim i problema vezanih za dobrobit. Postoje tri uzroka promena u boji:

1. Boja mesa zavisi od sadržaja pigmenta koji, pak, zavisi od elemenata primarne proizvodnje, kao što su vrsta, starost životinje i režim ishrane.
2. Uslovi pre klanja, kao i samo klanje, utiču posredno na boju mesa tako što prvenstveno utiču na brzinu spuštanja pH vrednosti i krajnju pH vrednost mesa.
3. Tokom skladištenja, distribucije i prodaje dolazi do oksigenacije i oksidacije pigmenta u mesu što utiče na promenu boje.

Yang i Chen (1993) su utvrdili da vrednosti svetline (L^*) i crveno-zelene komponente boje (a^*) u mišićima grudi i karabataka živine opadaju sa vremenom čuvanja mesa posle klanja, tj. porastom pH.

Termini koji se odnose na boju su: subjektivni, odnosno psihosenzorni (svetloća, oštrina, ton, zasićenost hrome i punoća); i objektivni koji se odnose na stimuluse i dele

se na psihofizičke i psihometrijske. Prema tome, boja se može meriti na dva načina, subjektivno i objektivno. Subjektivan način procene boje podrazumeva upoređivanje boje mesa sa referentnim skalama za boju.

Za instrumentalno ili objektivno merenje može se koristiti više aparata koji rade po principu kolorimetrije, odnosno spektrofotometrije. Svaki instrument nudi niz mogućnosti koji omogućuje istraživačima da biraju između nekoliko sistema za merenje boje (lovac, CIE i trobojni kolorimetar), izvora svetlosti (A, C, D65 i Ultralume), uglova posmatranja (10, 20 i 100) i veličina aparata (0,64-3,2 cm). CIE sistem određuje boju pomoću tri vrednosti: L^* vrednost određuje svetlinu boje, a^* vrednost određuje crveno-zelenu komponentu i b^* vrednost žuto-plavu komponentu boje. L^* , a^* i b^* vrednosti se mogu odrediti pomoću trobojnog analizatora Minolta Chroma Meter (Minolta (UK) Limited). Uzorci treba da budu dovoljno debeli kako bi se sprečilo da svetlost prođe kroz njih. To znači da bi trebali biti namanje 1 cm, a najbolje 2,5 cm debljine (Warriss, 2000). Najčešća L^* vrednost mesa pilića iznosi oko 51 (mereno 3 sata posle klanja), odnosno 52 (24 sata posle klanja), dok je kod BMV mesa L^* vrednost veća od 60 (Woelfel isar., 2002).

Oba načina merenja boje, subjektivno i objektivno, rade se na mesu ohlađenom na oko 4°C, 24 sata nakon klanja, kada se stabilizuje sposobnost vezivanja vode, pa se više ne gubi pigment sa eksudatom. Kao i kod merenja drugih parametara, neophodno je precizirati mišić i regiju, jer vrednosti variraju za različite mišiće iste životinje.

Prema tome, za određivanje boje bilo subjektivnom ili objektivnom metodom najvažnije je definisati vreme merenje boje posle klanja, mesto merenja, kao i uslove hlađenja i rasecanja. Takođe je važno obratiti pažnju na standardizovanje debljine uzorka i podloge gde će se uzorak staviti tokom merenja.

Preporučeni parametri za određivanje boje živinskog mesa su: izvor svetlosti D65, sa standardnim uglom posmatranja od 10° i kolor skala L^* , a^* , b^* . Najčešće mesto za merenje boje živinskog mesa je grudna muskulatura, odnosno *m. pectoralis major (superficialis)* i to njegova unutrašnja površina koja je okrenuta prema kosti zbog toga jer suprotna strana može da bude promenjena nakon šurenja. Mesto merenja treba da bude bez očiglednih oštećenja (modrice, diskoloracije, hemoragije...) ili bilo kojih drugih karakteristika koje mogu da utiču na standardno određivanje boje (Petracci i Baeza, 2009). Boja se određuje na svežem rezu mesa koji stoji radi tzv. cvetanja boje.

Razvijanje, ili cvetanje boje nastaje usled vezivanja kiseonika za pigmente mesa. Vreme cvetanja boje zavisi od temperature na kojoj se uzorci čuvaju, pa se preporučuje da iznosi najmanje jedan sat na 4°C. Vreme cvetanja boje treba da bude isto za sve uzorke, jer utiče na boju putem oksigenacije i oksidacije pigmenta. Uprkos tome, na L* vrednost ne utiče vreme cvetanja boje, pa je dovoljno da cvetanje boje bude i 5 minuta.

2.6.3. Sposobnost vezivanja vode

Karakteristika mesa da zadrži vodu tokom čuvanja, obrade (sečenja, mlevenja, pritiskanja...) i kuvanja meri se sposobnošću vezivanja vode (SVV). SVV je jedna od najvažnijih funkcionalnih svojstava mesa od velikog značaja za njegov kvalitet (mekoća, sočnost, sam izgled). Stvaranje mlečne kiseline i posledično spuštanje pH vrednosti mesa dovode do denaturacije proteina, pa oni gube sposobnost da zadrže vodu. Otpuštanje vode je veće što je veći i pad pH vrednosti tokom prvog sata nakon klanja. Iz ovoga proizilazi da se stres neposredno pred klanje odražava negativno na sposobnost mesa da zadrži vodu (Zhang i sar., 2012).

Prema Hamm-u (1986), SVV ispoljava se tokom različitih procesa, pa se iskazuje različitim terminima:

- gubitak tečnosti – nastaje tokom isticanja tečnosti iz mesa bez primene spoljašnje sile;
- gubitak tečnosti tokom odležavanja – nastaje tokom isticanja tečnosti iz mesa koje se odleđuje bez primene spoljašnje sile;
- gubitak tečnosti tokom kuvanja – nastaje tokom zagrevanja mesa sa ili bez primene spoljašnje sile u vidu centrifugiranja ili pritiskanja;
- ubrzan gubitak tečnosti – nastaje tokom primene spoljašnje sile na sveže meso ili meso koje se odleđuje u vidu pritiskanja (npr. metoda pritiskanja filter papirom), centrifugiranja, metode usisavanja (npr. kapilarna volumetrijska metoda).

SVV je bitna karakteristika za kvalitet mesa jer sočnost i mekoća mesa delimično zavise od sposobnosti mesa da zadrži vodu tokom čuvanja i termičke obrade (Lawrie, 1998). Količina vode u mesu i sila sečenja mesa su u negativnoj zavisnosti, tj.

što je sposobnost mesa da zadrži vodu opada, samim tim se smanjuje i mekoća mesa, a sila sečenja mesa raste (Lee et al., 2008).

Do sada postoji veliki broj različitih metoda za određivanje SVV, koje se u potpunosti razlikuju u postupku, veličini uzorka i sili koja se primenjuje na meso, pa je teško porediti rezultate dobijene iz različitih metoda. Najčešće korišćene metode za određivanje SVV svežeg mesa živine i proizvoda od mesa živine su metod gravimetrije, kompresije, centrifugiranja i kuvanja (referentne metode prema Honikel-u (1987) i Rassmussen-u i Anderson-u (1996)).

Za određivanje sposobnosti vezivanja vode prema Honikel-u (1998), potrebno je sačuvati celovitost mišića pre uzorkovanja i da se nikakva spoljašnja sila, sem gravitacije, ne primenjuje tokom merenja. Tokom određivanja gubitka vlage neophodno je sprečiti isparavanje vlage sa površine mesa. Za izvođenje ove metode neophodni su vaga sa tačnošću $\pm 0,05$ g, odgovarajuća posuda sa rešetkastim dnom koja se u potpunosti zatvara (kako bi se sprečilo odavanje vlage sa površine mesa) ili plastična kesa zajedno sa mrežicom u kojoj se uzorak postavlja i prostor u kome se temperatura može kontrolisati i držati konstantnom. Preporučuje se da se uzorci mesa čuvaju od $+1$ do $+4^{\circ}\text{C}$. Posle prvog merenja i postavljanja uzorka u pomenutu posudu ili plastičnu kesu, vrši se ponovno merenje uzoraka i to nakon 24, odnosno 48 sati skladištenja. Kako bi se izbeglo gubljenje vlage sa površine uzoraka pre prvog merenja, uzorkovanje mora biti brzo. Treba uzeti najmanje dva susedna uzorka mesa slične mase i oblika. Na kraju eksperimenta, površina uzoraka se briše krpom i nakon toga se mere. Gubitak vlage se procentualno prikazuje uzimajući u obzir masu uzorka pre i posle skladištenja.

Opisani metod po Honikel-u (1998) nije jedini koji se može koristiti. U klanici je mnogo praktičnije koristiti metod po Rasmussen i Anderson-u (1996) koji predlažu upotrebu posudice EZ-Drip Loss kontejnera. Pored toga, ova metoda je osetljivija od prethodne, ali je potrebno više vremena za njeno izvođenje (72 sata nakon klanja). Pravilo uzimanja uzorka je isto kao i za prethodnu metodu, s tim da je potrebno manje grama po uzorku.

Stres pre klanja dovodi do niže pH vrednosti, povećane temperature mesa rano *post mortem* i loše utiče na boju i stabilnost boje mesa. U slučaju stresa pH vrednost u mišićima opada dok je životinja još živa (Zhang i sar., 2012). Smatra se da su nepovoljna pH i temperatura najznačajniji činioci za SVV mesa. Tako smanjena pH

vrednost i povećana temperatura mesa dovode do otpuštanja vode iz mesa (Dadgar S., 2010).

2.7. Senzorne karakteristike mesa živine

Senzorne karakteristike mesa živine su od posebnog značaja za prihvatljivost od potrošača. Mogu se odrediti instrumentalno i senzornom analizom.

2.7.1. Tekstura

Tekstura odnosno mekoća/tvrdoća mesa je jedna od najvažnijih senzornih karakteristika. Tekstura se definiše kao osobina hrane koja obuhvata sva mehanička, geometrijska i svojstva površine proizvoda koja se opažaju pomoću mehaničkih receptora, receptora dodira i tamo gde je to potrebno, čulima vida i sluha, (JUS ISO 5492/2000). Može se reći da je struktura mesa vizuelna predstava teksture mesa. Struktura mesa se odnosi na građu mesa, pri čemu se, pored mišićnog tkiva, posmatraju pripadajuće masno i vezivno tkivo, posebno njihov odnos i povezanost. Taktilnu predstavu teksture mesa predstavljaju mekoća i čvrstoća. Pokazatelj teksture je i zvuk koji se emituje prilikom griženja i žvakanja mesa.

Teksturalna svojstva, posebno mekoća i sočnost imaju značajan efekat na prihvatljivost mesa, a povećanjem mekoće smatra se da se povećava i ukupna prihvatljivost namirnice (Cavitt i sar., 2004). Važnost teksutralnih svojstava ne zavisi samo od namirnice, nego i od potrošača, jer neki ljudi više vole tvrde, a neki mekše meso.

Najvažniji faktori koji utiču na teksturu mesa su vrsta, rasa, pol i starost životinje, zatim ishrana, odnosno uhranjenost životinje, gladovanje i transport pre klanja i uslovi tokom obrade mesa. Ustanovljeno je da meso živine hranjene kukuruzom ima značajno manju elastičnost i tvrde je za žvakanje od mesa živine kojoj je u ishrani dodavana pšenica (Lyon i sar., 2004). Sa starošću životinje raste i tvrdoća mesa. Faktori stresa kao što su gladovanje i transport pre klanja mogu dovesti do pojave BMV mesa

kaja se osim na boju odražava i na teksturu mesa (Zhang i Barbut, 2005). Uslovi tokom obrade mesa (metod omamljivanja, temperatura, otkošćavanje) podjednako utiču na teksturu mesa kao i postupci sa živinom pre klanja (Liu i sar., 2004).

Teksturalna svojstva mesa su u prvom redu određena zrenjem mesa, odnosno konverzijom mišića u meso. Tokom ove konverzije, razlikuju se tri faze: faza pre rigora tokom koje mišići ostaju pokretni i reaguju na stimuluse; faza rigora tokom koje se razlažu jedinjenja bogata energijom (ATP, kreatin, glikogen) i u kojoj pH opada; i faza opuštanja koja je enzimске i fizičko-hemijske prirode. Sve ove tri faze su pod značajnim uticajem temperature i brzine hlađenja. Rigor mortis se razvija brže u mišićima koji su aktivniji, što znači brže u crvenim nego u belim mišićnim vlaknima. Rigor u filetima grudi može nastati 15 minuta *post mortem*, dok se u muskulaturi bataka može javiti za tri minuta *post mortem*. Kompletan rigor u grudima javlja se 2-4, a u muskulaturi bataka do dva časa *post mortem* (Kijowski i sar., 1982). Ovaj zaključak je potvrđen analizom mišića sastavljenih uglavnom od crvenih aerobnih vlakana (*m. latissimus dorsi*) i belih anaerobnih vlakana (*m. pectoralis*). Aerobni mišići završavaju metaboličku aktivnost dva časa *post mortem*, dok su anaerobni metabolički aktivni još osam sati posle klanja (Sams i Janky, 1991). Veće skraćanje mišića i veći stepen kontrakcije sarkomera pri rigoru imaju negativan uticaj na teksturu mesa (Bilgili i sar., 1998).

Tekstura mesa živine se ocenjuje na celom komadu predhodno termički obrađenog mesa, pa uslovi i metode termičke obrade moraju biti standardizovani. Preporučena temperatura na kojoj se priprema pileće meso radi ocene teksture treba da bude između 75 do 80°C, zatim meso treba da se ohladi na 24 do 28°C, ili se ostavi preko noći na 2 do 5°C (Petracci i Baeza, 2009). Treba voditi računa o veličini uzorka, orijentaciji mišićnih vlakana prilikom sećenja uzorka i zastupljenosti vezivnog tkiva u cilju dobijanja pouzdanih rezultata. Najčešće se tekstura ocenjuje na belom mesu grudi i uzorci treba da se seku paralelno sa pružanjem mišićnih vlakana (longitudinalno). Većina instrumentalnih metoda koje se koriste za održivanje mekoće termički obrađenog živinskog mesa bazira se na Warner-Bratzler, Kramer Shear Press ili Tensile testu.

2.7.2. Aroma

Miris i ukus svežeg mesa se veoma razlikuju u odnosu na termički obrađeno meso (pripremljeno za jelo). Sveže meso ima krvav, metalno-slankast miris i ukus (Wasserman, 1972). Miris i ukus mesa se menjaju tokom termičke obrade. Utvrđeno je nekoliko složenih činioca koji utiču na miris i ukus mesa živine. Prema Aliani i Farmer (2005) riboza i tiamin su možda najvažniji činioc koji utiču na miris i ukus pilećeg mesa. Pored prirodnih komponenti, na miris i ukus mesa veoma utiče i ishrana živine (Lyon i sar., 2004).

Miris i ukus se ocenjuju senzornom analizom.

3. CILJ I ZADACI ISTRAŽIVANJA

Cilj istraživanja je analiza trendova u proizvodnji živinskog mesa u Srbiji, zatim uporedna analiza mesnatosti trupova (masa trupova pre i posle hlađenja, masa i zastupljenost osnovnih delova u masi trupa, ispitivanja zastupljenosti mesa kostiju i kože u vrednijim delovima trupa), odabranih parametara kvaliteta mesa (hemijske i fizičke) brojlera različitih provenijencija i sa različitih farmi u Srbiji sa obzirom na razlike u genetskoj osnovi, razlike u ishrani, u uslovima držanja.

Za ostvarenje ovih ciljeva postavljeni su sledeći zadaci:

- 1) Izvršiti analizu obima proizvodnje mesa živine u Srbiji u poslednjih 25 godina;
- 2) Ispitati prosečnu masu trupova pre i posle hlađenja, masu trupova pre i posle hlađenja (obrada trupova pripremljena za roštilj) i kalo hlađenja trupova brojlera;
- 3) Ispitati masu osnovnih, važnijih delova trupa (grudi, batac sa karabatakom);
- 4) Ispitati zastupljenost osnovnih delova trupa (grudi, batac sa karabatakom) u masi trupa;
- 5) Ispitati zastupljenost pojedinih tkiva (mišićno- meso, kosti, koža) u osnovnim delovima trupa (grudi, batac sa karabatakom);
- 6) Ispitati hemijski sastav mesa grudi i mesa batac sa karabatakom;
- 7) Ispitati pH mesa 30 minuta i 24 i 48 sati posle klanja (meso grudi);
- 8) Ispitati sposobnost vezivanja vode (meso grudi);

4. MATERIJAL I METODE RADA

4.1. MATERIJAL

U ispitivanjima su korišćeni podaci dobijeni klanjem 11 grupa brojlera od čega je šest grupa bilo provenijencije Cobb 500, tri grupe provenijencije Ross 308 i dve grupe provenijencije Hubbard Classic. Od šest grupa provenijencije Cobb tri su hranjena hranivom istog proizvođača (proizvođač A), dve grupe hranom proizvođača B i jedna grupa hranom proizvođača C. Starost brojlera provenijencije Cobb bila je od 42 do 55 dana. Klanje brojlera provenijencije Cobb obavljeno je u dve različite klanice. Brojleri provenijencije Ross hranjeni su sa hranom od dva različita proizvođača (druga i treće grupa proizvođač D) a prva grupa hranom proizvođača E. Brojleri su klani u dve različite klanice. Starost brojlera provenijencije Ross bila je od 37 do 43 dana. Brojleri provenijencije Hubbard (starost 40 i 47 dana) hranjeni su sa hranom dva različita proizvođača F, G a klanje je obavljeno u dve različite klanice. Svih šest klanica u kojima su obavljani klanje i obrada trupova bili su registrovani objekti za ovu vrstu delatnosti.

Merenje mase trupova pre i posle hlađenja, utvrđivanje kala hlađenja i merenje pH vrednosti 30 minuta posla klanja urađeno je na po pedeset trupova iz svake grupe (550 trupova ukupno). Ispitivanje parametara mesnatosti (masa osnovnih delova- grudi, batak sa karabatakom, učešće osnovnih delova mase trupa, zastupljenost tkiva u osnovnim delovima) urađeno je na po trideset trupova iz svake grupe (ukupno 330 trupova). Hemijski sastav utvrđen je na po šest uzoraka mesa grudi, odnosno mesa bataka sa karabatakom (132 uzorka). Merenje pH vrednosti 24 i 48 sati posle klanja i ispitivanje sposobnosti vezivanja vode obavljeno je na po dvadeset uzoraka grudi iz svake grupe (ukupno 100 merenja).

4.2. METODE

Za ostvarenje postavljenih zadataka korišteni su sledeći postupci:

1) Analiza obima i strukture klanja živine u Srbiji urađena je na osnovu zvaničnih statističkih podataka;

2) Merenje mase brojlera i mase trupova pre i posle klanja obavljeno je na način uobičajen za industrijsku klanicu, a kalo hlađenja je izračunat iz podataka dobijenih za masu brojlera pre i posle hlađenja;

3) Mesnatost trupova je određena merenjem osnovnih delova trupa (grudi, bataka sa karabatakom) i izračunavanjem njihove zastupljenosti u masi trupa kao i iskoštavanjem grudi i bataka sa karabatakom, odvajanjem mesa, kostiju i kože i merenjem njihove mase a zatim izračunavanje njihovog učešća u ispitivanim delovima trupa;

4) Merenje pH je obavljeno 30 minuta, 24 i 48 sati posle klanja pH-metrom «Testo 205» (Nemačka) ubodom u grudnu muskulaturu;

5) Za ispitivanje osnovnog hemijskog sastava mesa (meso grudi i bataka sa karabatakom) korišćeni su sledeći postupci:

Vode - određivanjem gubitka mase sušenjem homogenizovanog uzorka pri $105\pm 1^{\circ}\text{S}$ do konstantne mase (SRPS ISO 1442/1998);

Masti - metodom po Soxhletu, ekstrakcijom masti iz osušenog uzorka petrol etrom, destilacijom i sušenjem pri $105\pm 1^{\circ}\text{S}$ do konstantne mase (SRPS ISO 1443/1992);

Proteina - metodom po Kjeldalh-u primenom uređaja firme Tecator" (SRPS ISO 937/1992),;

Pepela - sagorevanjem uzorka pri 550°S do konstantne mase (SRPS ISO 936/1999);

6) Sposobnost vezivanja vode određena je preko gubitka tečnosti bez primene spoljašnje sile (pritiska), tzv. „bag“ metodom prema Honikel-u (1998). Kao uzorci uzeta su dva komada mišićnog tkiva (*m. pectoralis major*), približno istog oblika i veličine, mase oko 100 g, očišćeni od spoljašnjih naslaga masti i vezivnog tkiva i nakon toga izmeren na vagi sa tačnošću $\pm 0,05$ g. Uzorci su okačeni o konac, stavljeni u staklene sudove sa poklopcem (osiguravši da meso nema kontakt sa unutrašnjim

površinama sudova i iscetkom koji nastaje usled izdvajanja tečnosti) i čuvani pri +4°C. Posle stajanja od 48 sati, uzorci su mereni na vagi sa tačnošću $\pm 0,05$ g. Gubitak tečnosti prikazan je kao procenat gubitka mase nakon 48 sati.

7) U statističkoj analizi dobijenih rezultata izvedenog eksperimenta kao osnovne statističke metode korišćeni su deskriptivni statistički parametri. Deskriptivni statistički parametri, odnosno aritmetička sredina, standardna devijacija, standardna greška, minimalna, maksimalna vrednost i koeficijent varijacije, omogućili su opisivanje eksperimentalnih rezultata i njihovo tumačenje. Za testiranje i utvrđivanje statistički značajnih razlika između ispitivanih grupa korišćena su dva testa. Za ispitivanje značajnosti razlika između srednjih vrednosti dve ispitivane grupe korišćen je t-test. Za ispitivanje signifikantnih razlika između tri i više posmatranih tretmana korišćen je grupni test, ANOVA, a zatim pojedinačnim Tukey testom ispitane su statistički značajne razlike između tretmana. Signifikantnost razlika utvrđena je na nivoima značajnosti od 5% i 1%. Statistička analiza dobijenih rezultata urađena je u statističkom paketu Prism Pad 5.00. Svi dobijeni rezultati prikazani su tabelarno i grafički.

5. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

5.1. Proizvodnja i potrošnja mesa živine u Srbiji od 1984. do 2009. godine

Ukupan broj živine u Srbiji se u proteklih 25 godina smanjuje. U periodu A od 1984. do 1989. godine prosečan broj živine bio je $24770,00 \pm 2484,84$ hiljada jedinki, zatim se u periodu B od 1994. do 1999. godine smanjuje na $24640,67 \pm 1670,42$ hiljada jedinki, ali ovo smanjenje nije bilo statistički značajno. U odnosu na prethodne periode statistički značajno manji ($p < 0,01$) broj živine zabeležen je u periodu C od 2004. do 2009. godine kada je prosečno iznosio $16836,83 \pm 607,83$ hiljada jedinki (tabela 1).

Tabela 1. Ukupan broj živine u Srbiji od 1984. do 2009. godine (000 grla)

| Period* | Broj živine |
|---------------|-----------------------------|
| | $\bar{X} \pm Sd^{**}$ |
| A (1984-1989) | $24770,00 \pm 2484,84^A$ |
| B (1994-1999) | $24640,67 \pm 1670,42^B$ |
| C (2004-2009) | $16836,83 \pm 607,83^{A,B}$ |

Napomena: * odnosi se na periode A, B, C; (tabele 1-3, grafikoni 1-4)

** ista slova označavaju statistički značajnu razliku; ^{A, B, C...} $p < 0,01$; ^{a, b,}

^{c...} $p < 0,05$ (odnosi se na tabele 1 do 44)

Broj grla zaklane živine je za period od 1984. do 1999. godine prosečno iznosio $42244,67 \pm 6294,47$ hiljada jedinki, dok se od 2004. do 2009. godine taj broj povećao na $45091,83 \pm 3900,12$ hiljada jedinki, što predstavlja statistički značajno povećanje. Ne postoje zabeleženi podaci za ukupan broj zaklane živine u periodu od 1984. do 1989. godine (tabela 2).

Tabela 2. Klanje živine u Srbiji od 1984. do 2009. godine

| Period | Broj zaklane živine | | Učešće u klanicama |
|---------------|--------------------------|--------------------------|--------------------|
| | Ukupan broj | U klanicama | % |
| | $\bar{X} \pm Sd$ | $\bar{X} \pm Sd$ | $\bar{X} \pm Sd$ |
| B (1994-1999) | $42244,67 \pm 6294,47^A$ | $13187,17 \pm 2302,92^A$ | $31,40 \pm 4,52^A$ |
| C (2004-2009) | $45091,83 \pm 3900,12^A$ | $24578,33 \pm 5423,18^A$ | $54,03 \pm 8,13^A$ |

Broj živine zaklane u klanicama se statistički značajno povećao ($p < 0,01$) za period od 2004. do 2009. Godine kada je prosečno iznosio $24578,33 \pm 5423,18$ hiljada jedinki u odnosu na period od 1994. do 1999. godine kada je u klanicama prosečno zaklano $13187,17 \pm 2302,92$ hiljada jedinki živine. Za period od 1984. do 1989. godine nisu zabeleženi podaci o broju zaklane živine.

Učešće živine zaklane u klanici u odnosu na ukupan broj zaklane živine se povećao pa je tako za period od 2004. do 2009. godine iznosio $54,03 \pm 8,13\%$, što je statistički značajno povećanje ($p < 0,01$) u odnosu na period od 1994. do 1999. godine kada je iznosio $31,40 \pm 4,52\%$. U periodu od 1984. do 1989. godine ne postoje zabeleženi podaci o broju zaklane živine u klanicama (tabela 2).

U Srbiji ukupna proizvodnja mesa se u proteklim godinama smanjivala. Tako je ukupna proizvodnja mesa u periodu od 1984. do 1989. godine u proseku bila $584,83 \pm 29,11$ hiljada tona, da bi se u period od 1994. do 1999. godine smanjila na $541,00 \pm 18,60$ hiljada tona. Ovo smanjenje je bilo statistički značajno ($p < 0,05$). U odnosu na navedene periode statistički značajno manja ($p < 0,01$) proizvodnja mesa zabeležena je u periodu od 2004. do 2009. godine kada je bila $472,33 \pm 21,30$ hiljada tona (tabela 3).

Proizvodnja živinskog mesa bila je od 1984. do 1989. godine u proseku $108,33 \pm 7,00$ hiljada tona, zatim se statistički značajno smanjila ($p < 0,01$) i u periodu od 1994. do 1999. godine bila $76,67 \pm 5,54$ hiljada tona, a u periodu od 2004. do 2009. $72,17 \pm 5,78$ hiljada tona. Nije utvrđena statistički značajna razlika između proizvodnje živinskog mesa u period od 1994. do 1999. i periodu od 2004. do 2009. godine (tabela 3). Proizvodnja mesa u Srbiji u poslednjih 25 godina je u stalnom opadanju. Pri tome, najviše se smanjila proizvodnja goveđeg mesa. Na drugom mestu je smanjenje proizvodnje živinskog mesa. Tako je proizvodnja živinskog mesa 1990. godine bila 113 hiljada tona, a u periodu od 2004. do 2009. bila je u proseku $72,10 \pm 5,78$ hiljada tona. Iz naših rezultata prikazanih u tabeli 3 uočljivo je da je proizvodnja živinskog mesa u periodu 1984. do 1989. godine smanjena za jednu tečinu u odnosu na period od 2004. do 2009. godine.

Ukupna potrošnja mesa u Srbiji je bila najveća u periodu C kada je prosečno iznosila 64,70 kg po stanovniku, a najmanja je bila u periodu B sa prosečno 54,10 kg po

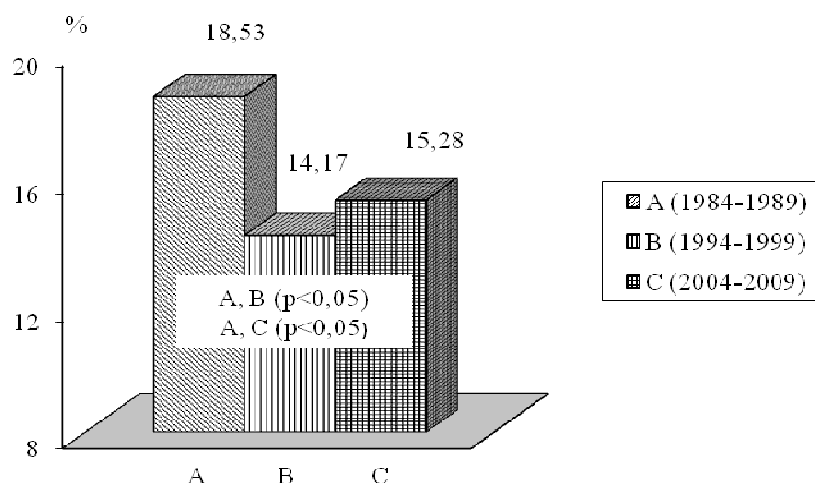
stanovniku. Najveća potrošnja mesa živine bila je u periodu A, sa prosečno 10,83 kg po stanovniku, a takođe najmanja u periodu B sa prosečno 7,67 kg po stanovniku (tabela 3).

Tabela 3. Proizvodnja i potrošnja mesa u Srbiji od 1984. do 2009. godine

| Period | Proizvodnja mesa (000 tona) | | Potrošnja (kg)* | |
|---------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------|-----------|
| | Ukupna | Živina | Ukupna | Živina |
| | $\bar{X} \pm Sd$ | $\bar{X} \pm Sd$ | \bar{X} | \bar{X} |
| A (1984-1989) | 584,83±29,11 ^{a,A} | 108,33±7,00 ^{A,B} | 58,48 | 10,83 |
| B (1994-1999) | 541,00±18,60 ^{a,B} | 76,67±5,54 ^A | 54,10 | 7,67 |
| C (2004-2009) | 472,33±21,30 ^{A,B} | 72,10±5,78 ^B | 64,70 | 9,87 |

Napomena: * izračunata iz proizvodnje mesa i broja stanovnika

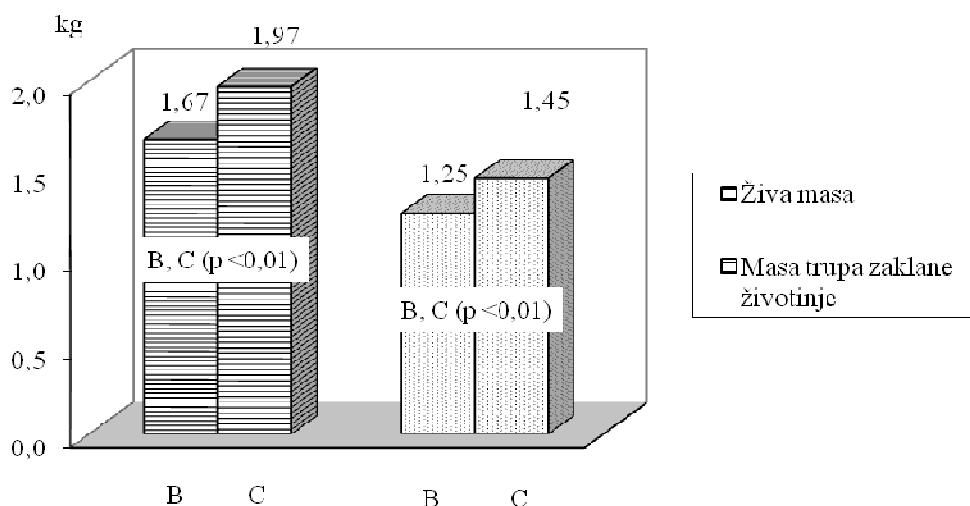
U ukupnoj proizvodnji mesa, živinsko meso je u periodu od 1984. do 1989. godine učestvovalo sa 18,53±0,85%. Ovo učešće se u periodu od 1994. do 1999. godine smanjilo na 14,17±0,79% da bi u periodu od 2004. do 2009. godine bilo 15,28±1,04%. Ovo smanjenje učešća živinskog mesa u ukupnoj proizvodnji mesa u periodu od 1994. do 1999. godine i od 2004. do 2009. godine u odnosu na period 1984. do 1989. godine je bilo statistički značajno ($p<0,05$) (grafikon 1). Poslednjih godina to učešće bilo je nešto iznad 15%.



Grafikon 1. Učešće živinskog mesa u ukupnoj proizvodnji mesa

Prosečna masa živine pre klanja bila je 1,67±0,05 kg (od 1994. do 1999. godine), a od 2004. do 2009. 1,97±0,12 kg što je statistički značajno povećanje ($p<0,01$)

u odnosu na period od 1994. do 1999. godine. Masa trupa u periodu od 1994. do 1999. godine bila je $1,25 \pm 0,05$ kg, odnosno $1,45 \pm 0,10$ kg za period od 2004. do 2009., što je statistički značajno povećanje ($p < 0,01$) u odnosu na prethodni period (grafikon 2). Prosečne mase živine pre klanja u Srbiji su u posmatranim periodima ispod 2 kg.



Grafikon 2. Prosečna masa živine pre i posle klanja

5.2 Masa trupa i kalo hlađenja trupova brojlera

Rezultati ispitivanja mase trupa i kala hlađenja trupova brojlera za tri provenijencije (Cobb 500, Ross 308, Hubbard Classic) prikazane su u tabelama 4-6. Prosečna masa trupova brojlera pre hlađenja Cobb provenijencije bila je od $1,42 \pm 0,21$ kg do $2,0 \pm 0,28$ kg. Između prosečnih masa trupova Cobb provenijencije (šest grupa) u većini slučajeva (tabela 4) utvrđena je statistički značajna razlika, najčešće na nivou $p < 0,01$ a samo u jednom slučaju razlika je bila na nivou $p < 0,05$. Posle hlađenja trupovi ove provenijencije imali su masu od $1,35 \pm 0,20$ kg do $1,98 \pm 0,27$ kg. Razlike između prosečnih masa bile su u većini slučajeva poređenja statistički značajne ($p < 0,01$). Kalo hlađenja trupova Cobb provenijencije bio je od $0,92 \pm 0,23\%$ do $1,61 \pm 0,42\%$ i u većini slučajeva poređenja između prosečnih vrednosti kala (tabela 4) utvrđena je statistički značajna razlika ($p < 0,01$ i $p < 0,05$).

Tabela 4. Prosečne mase trupova i kalo hlađenja brojlera provenijencije Cobb 500

| Grupa | Starost (dan) | Hrana * | Masa (kg) | | Kalo hlađenja (%) $\bar{X} \pm Sd$ |
|-------|---------------|---------|----------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| | | | Pre hlađenja $\bar{X} \pm Sd$ | Posle hlađenja $\bar{X} \pm Sd$ | |
| 1. | 50 | A | 1,94 ^{A,B,C} ±0,17 | 1,92 ^{A,B,C} ±0,17 | 1,26 ^{A,B,C} ±0,32 |
| 2. | 55 | B | 1,42 ^{A,D,E,a} ±0,21 | 1,40 ^{A,D,E,F} ±0,21 | 1,38 ^{D,a,b} ±0,44 |
| 3. | 42 | B | 1,38 ^{B,F,G,H} ±0,20 | 1,35 ^{B,G,H,I} ±0,20 | 1,61 ^{A,E,a} ±0,42 |
| 4. | 44 | A | 1,57 ^{C,F,I,J,a} ±0,24 | 1,56 ^{C,D,G,J,K} ±0,23 | 0,92 ^{B,D,E,F,G} ±0,23 |
| 5. | 49 | B | 2,01 ^{D,G,I} ±0,28 | 1,98 ^{E,H,J} ±0,27 | 1,60 ^{C,F,b} ±0,37 |
| 6. | 48 | C | 1,96 ^{E,H,J} ±0,20 | 1,93 ^{F,I,K} ±0,19 | 1,44 ^G ±0,27 |

Napomena: * hrana A - Farmakom MB Šabac
 B - Komponenta Ćuprija
 C - Zavod Zemun

Prosečne mase trupova (tri grupe) brojlera Ross 308 provenijencije pre hlađenja bile su od 1,42±0,22 kg do 1,54±0,16 kg. Trupovi grupe jedan i dva pre hlađenja imali su statistički značajno veću ($p<0,01$) prosečnu masu u odnosu na prosečnu masu trupova treće grupe (tabela 5). Posle hlađenja prosečne mase trupova brojlera Ross 308 provenijencije bile su od 1,41±0,22 kg do 1,55±0,18 kg. Prosečne mase brojlera prve i druge grupe (tabela 5) bile su statistički značajno veće ($p<0,01$) od prosečne mase trupova brojlera grupe 3. Prosečan kalo hlađenja trupova brojlera Ross provenijencije bio je od 0,72±0,31% do 1,46±0,28%. Između prosečnih vrednosti kala hlađenja trupova brojlera Ross provenijencije sve tri grupe utvrđena je statistički značajna razlika ($p<0,01$).

Tabela 5. Prosečne mase trupova i kalo hlađenja brojlera provenijencije Ross 308

| Grupa | Starost (dan) | Hrana * | Masa (kg) | | Kalo hlađenja (%) $\bar{X} \pm Sd$ |
|-------|---------------|---------|----------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| | | | Pre hlađenja $\bar{X} \pm Sd$ | Posle hlađenja $\bar{X} \pm Sd$ | |
| 1. | 37 | A | 1,54 ^A ±0,16 | 1,53 ^A ±0,16 | 1,46 ^{AB} ±0,28 |
| 2. | 43 | B | 1,56 ^B ±0,18 | 1,55 ^B ±0,18 | 1,25 ^{AC} ±0,33 |
| 3. | 42 | B | 1,42 ^{A,B} ±0,22 | 1,41 ^{AB} ±0,22 | 0,72 ^{BC} ±0,31 |

Napomena: * hrana A - Farmakom MB Šabac
 B - Agroživ (sopstvena mešaona)

Prosečne mase trupova (dve grupe) brojlera provenijencije Hubbard bile su pre hlađenja 1,67±0,41 kg i 1,47±0,21 kg (tabela 6). Razlike između prosečnih masa

brojlara ove provenijencije bile su statistički značane ($p < 0,01$). Posle hlađenja prosečna masa trupova brojlera prve grupe bila je $1,47 \pm 0,26$ kg, a druge grupe $1,48 \pm 0,21$ kg. Nije utvrđena statistički značajna razlika između prosečne mase brojlera posle hlađenja prve i druge grupe. Kalo hlađenja brojlera prve grupe bio je $1,17 \pm 0,33\%$, a brojleri druge grupe imali su negativnu vrednost kala ($-0,51 \pm 0,65\%$), odnosno imali su veću masu posle hlađenja zbog hlađenja vodom (tabela 6).

Tabela 6. Prosečne mase trupova i kalo hlađenja brojlera provenijencije Hubbard Classic

| Grupa | Starost (dan) | Hrana * | Masa (kg) | | Kalo hlađenja (%) $\bar{X} \pm Sd$ |
|-------|---------------|---------|----------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| | | | Pre hlađenja $\bar{X} \pm Sd$ | Posle hlađenja $\bar{X} \pm Sd$ | |
| 1. | 42-47 | A | $1,67^A \pm 0,41$ | $1,47 \pm 0,26$ | $1,17^A \pm 0,33$ |
| 2. | 40 | B | $1,47^A \pm 0,21$ | $1,48 \pm 0,21$ | $-0,51^A \pm 0,65$ |

Napomena: * hrana A - Vetel, Čačak (sopstvena mešaona)
B - Perutnina, Bačka Topola (sopstvena mešaona)

5.3. Prosečne mase osnovnih delova trupa i njihovo učešće (%) u masi trupa brojlera

Prosečne mase grudi, odnosno bataka sa karabatakom ispitivanih provenijencije brojlera (Cobb, Ross, Hubbard) prikazane su u tabelama 7-9. U tabeli 7 prikazane su prosečne mase osnovnih delova trupa i njihovo učešće u trupu brojlera provenijencije Cobb. Posebne mase grudi brojlera ove provenijencije bile su od $439,91 \pm 85,70$ g do $730,70 \pm 117,90$ g, a bataka sa karabatakom od $369,30 \pm 50,82$ g do $541,70 \pm 52,85$ g. Prosečne mase grudi brojlera prve, peta i šeste grupe ($709,40 \pm 51,14$ g do $730,70 \pm 117,90$ g) bile su statistički značajno veće ($p < 0,01$) od prosečnih masa grudi ($439,90 \pm 85,50$ g do $570,08 \pm 99,10$ g) brojlera druge, treće i četvrte grupe. Između prosečni masa grudi brojlera prve, peta i šeste grupe nije utvrđena statistički značajna razlika. Prosečna masa grudi brojlera treće grupe ($570,08 \pm 99,10$ g) bila je statistički značajno veća ($p < 0,01$) od presečnih masa grudi brojlera druge ($469,10 \pm 74,64$ g) odnosno treće grupe ($439,90 \pm 85,50$ g). Nije utvrđena statistički značajna razlika između prosečnih masa grudi brojlera druge i treće grupe (tabela 7).

Prosečne mase bataka sa karabatakom brojlera bile su od 369,30±50,82 g do 550,10±71,65 g (tabela 7). Brojleri prve, pete i šeste grupe imali su prosečne mase bataka sa karabatakom statistički znajno veće ($p<0,01$) od prosečnih masa bataka sa karabatakom brojlera druge, treće i četvrte grupe. Prosečne mase bataka sa karabatakom brojlera prve, pete i šeste grupe nisu se statistički značajno razlikovale. Prosečna masa bataka sa karabatakom brojlera četvrte grupe (459,30±61,70 g) bila je statistički značajno veća ($p<0,01$) od prosečnih masa bataka sa karabatakom brojlera druge (391,70±51,49 g), odnosno treće grupe (369,31±50,82 g). Nije utvrđena statistički značajna razlika između prosečnih masa bataka sa karabatakom brojlera druge i treće grupe.

Tabela 7. Prosečne mase grudi i bataka sa karabatakom i njihovo učešće u trupu brojlera Cobb 500

| Grupa | Starost (dan) | Hrana * | Masa (g) | | Učešće u trupu (%) | |
|-------|---------------|---------|------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|
| | | | Grudi $\bar{X} \pm Sd$ | Batak i karabatak $\bar{X} \pm Sd$ | Grudi $\bar{X} \pm Sd$ | Batak i karabatak $\bar{X} \pm Sd$ |
| 1. | 50 | A | 726,72 ^{A,B,C} ±82,77 | 536,72 ^{A,B,C} ±55,61 | 37,65 ^{A,B,a} ±2,37 | 27,85 ^A ±2,13 |
| 2. | 55 | B | 469,10 ^{A,D,E,F} ±74,64 | 391,70 ^{A,D,E,F} ±51,49 | 33,82 ^{A,C,D} ±2,51 | 28,32 ^{B,a} ±1,88 |
| 3. | 42 | B | 439,90 ^{B,G,H,I} ±85,50 | 369,30 ^{B,G,H,I} ±50,82 | 33,57 ^{B,E,F,b} ±2,41 | 28,42 ^{C,b} ±1,28 |
| 4. | 44 | A | 570,08 ^{C,D,G,J,K} ±99,18 | 459,30 ^{C,D,G,J,K} ±61,70 | 37,31 ^{C,E} ±2,52 | 30,31 ^{A,B,C,D,E} ±1,99 |
| 5. | 49 | B | 730,70 ^{E,H,J} ±117,9 | 550,12 ^{E,H,J} ±71,65 | 35,53 ^{a,b} ±3,14 | 26,87 ^{D,a,b} ±2,25 |
| 6. | 48 | C | 709,40 ^{F,I,K} ±51,14 | 541,70 ^{F,I,K} ±52,85 | 36,25 ^{D,F} ±1,63 | 27,64 ^E ±1,45 |

Napomena: * hrana A - Farmakom MB Šabac
B - Komponenta Čuprija
C - Zavod Zemun

U tabeli 7 prikazani su i rezultati učešća grudi odnosno bataka sa karabatakom u masi trupa ispitivanih grupa brojlera. Prosečno učešće grudi u masi trupa brojlera (provenijencija Cobb) bilo je od 33,57±2,41% do 37,65±2,37%. Prosečno učešće grudi u masi trupova brojlera druge i treće grupe (33,82±2,51% i 33,57±2,41%) bilo je statistički značajno manje ($p<0,01$) od prosečnog učešća grudi u masi grupa ostalih ispitivanih grupa (od 35,53±3,14% do 37,65±2,37%).

Statistički značajno veće učešće bataka sa karabatakom (30,31±1,99%) u odnosu na ostale grupe utvrđeno je kod brojlera četvrte grupe. Utvrđeno je, takođe, da je prosečno učešće (26,87±2,25%) bataka sa karabatakom u trupu brojlera peta grupe bilo

statistički značajno manje ($p<0,05$) u odnosu na prosečno učešće bataka sa karabatakom brojlera druge ($28,32\pm1,88\%$) odnosno treće grupe ($28,42\pm1,28\%$). U ostalim slučajevima porednja nisu utvrđene statistički značajne razlike između prosečnih vrednosti učešća bataka sa karabatakumu u trupovima brojlera (tabela 7).

Prosečne mase grudi brojlera provenijencije Ross bile su od $474,83\pm73,14$ g do $541,80\pm57,74$ g. Brojleri prve grupe imali su statistički značajno veću ($p<0,01$) prosečnu masu grudi ($541,80\pm57,74$ g) od prosečne mase grudi ($474,83\pm73,14$ g) brojlera treće grupe, kao i od brojlera druge grupe (masa grudi $495,67\pm65,58$ g) ali sa statističkom značajnošću od $p<0,05$. Nije utvrđena statistički značajna razlika između prosečnih masa grudi brojlera druge i treće grupe. Prosečne mase bataka sa karabatakom brojlera bile su od $429,67\pm58,93$ g do $486,33\pm61,84$ g. Utvrđeno je da je prosečna masa bataka sa karabatakom ($486,33\pm61,84$ g) brojlera druge grupe bila statistički značajno veća ($p<0,01$) od prosečne mase bataka sa karabatakom brojlera treće grupe ($429,67\pm58,93$ g). Nije utvrđena statistički značajna razlika između prosečne mase bataka sa karabatakom prve i druge, odnosno treće grupe brojlera (tabela 8).

Tabela 8. Prosečne mase grudi i bataka sa karabatakom i njihovo učešće u trupu brojlera Ross 308

| Grupa | Starost (dan) | Hrana * | Masa (g) | | Učešće u trupu (%) | |
|-------|---------------|---------|---------------------------|---------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|
| | | | Grudi $\bar{X} \pm Sd$ | Batak i karabatak $\bar{X} \pm Sd$ | Grudi $\bar{X} \pm Sd$ | Batak i karabatak $\bar{X} \pm Sd$ |
| 1. | 37 | A | $541,80^{A,a}\pm57,74$ | $464,13\pm50,09$ | $35,20^A\pm2,05$ | $30,12\pm1,10$ |
| 2. | 43 | B | $495,67^a\pm65,58$ | $486,33^A\pm61,84$ | $31,73^{A,a}\pm2,38$ | $31,12\pm1,44$ |
| 3. | 42 | B | $474,83^A\pm73,14$ | $429,67^A\pm58,93$ | $34,47^a\pm6,33$ | $31,23\pm5,69$ |

Napomena: * hrana A - Farmakom MB Šabac
B - Agroživ (sopstvena mešaona)

Učešće grudi u masi trupa brojlera Ross provenijencije bila je prosečno od $31,73\pm2,38\%$ do $35,20\pm2,05\%$. Utvrđeno je da je prosečno učešće grudi brojlera druge grupe ($31,73\pm2,34\%$) bilo statistički značajno manje ($p<0,01$) od prosečnog učešća grudi u trupu brojlera prve grupe ($35,20\pm2,05$), kao i od prosečnog učešća grudi u trupu brojlera treće grupe ($34,47\pm6,33\%$) sa statističkom značajnošću od $p<0,05$ (tabela 8).

Prosečno učešće bataka sa karabatakom u trupu brojlera provenijencije Ross bilo je od $30,12 \pm 1,10\%$ do $31,23 \pm 5,69\%$. Između prosečnih vrednosti učešća bataka sa karabatakom poređenih grupa brojlera nije utvrđena statistički značajna razlika (tabela 8).

Rezultati ispitivanja mase i učešća u masi trupa grudi, odnosno bataka sa karabatakom provenijencije Hubbard prikazani su u tabeli 9. Prosečna masa grudi brojlera druge grupe ($505,00 \pm 69,66$ g) bila je statistički značajno veća ($p < 0,01$) od prosečne mase grudi brojlera prve grupe ($455,72 \pm 70,75$ g). Između prosečnih masa bataka sa karabatakom brojlera prve ($491,72 \pm 82,72$ g) i druge grupe ($469,51 \pm 61,36$ g) nije utvrđena statistički značajna razlika.

Prosečno učešće grudi u masi trupa brojlera druge grupe ($33,64 \pm 2,66\%$) bilo je statistički značajno veće ($p < 0,01$) od prosečnog učešća grudi u masi trupa brojlera prve grupe ($30,03 \pm 1,68\%$). Nije utvrđena statistički značajna razlika između prosečnih vrednosti učešća u masi trupa brojlera prve i druge grupe (tabela 9).

Tabela 9. Prosečne mase grudi i bataka sa karabatakom i njihovo učešće u trupu brojlera Hubbard Classic

| Grupa | Starost (dan) | Hrana * | Masa (g) | | Učešće u trupu (%) | |
|-------|---------------|---------|---------------------------|---------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|
| | | | Grudi $\bar{X} \pm Sd$ | Batak i karabatak $\bar{X} \pm Sd$ | Grudi $\bar{X} \pm Sd$ | Batak i karabatak $\bar{X} \pm Sd$ |
| 1. | 42-47 | A | $455,7^A \pm 70,75$ | $491,7 \pm 82,72$ | $30,03^A \pm 1,68$ | $32,35 \pm 2,22$ |
| 2. | 40 | B | $505,0^A \pm 69,66$ | $469,5 \pm 61,36$ | $33,64^A \pm 2,66$ | $31,71 \pm 4,13$ |

Napomena: * hrana A - Vetel, Čačak (sopstvena mešaona)
B - Perutnina, Bačka Topola (sopstvena mešaona)

5.4. Masa i učešće tkiva u osnovnim delovima trupa (grudi, bataka sa karabatakom) brojlera tri različite provenijencije

5.4.1 Grudi (mase i učešće tkiva)

Rezultati ispitivanja mase i učešća pojedinih tkiva (mišićno, kosti, koža) u grudima ispitivanih provenijencija i grupa unutar njih prikazane su u tabelama 10-15.

Mase mesa (mišićnog tkiva) u grudima brojlera provenijencije Cobb bile su od $350,51 \pm 62,30$ g do $523,82 \pm 31,12$ g. Utvrđeno je da su prosečne mase mesa grudi brojlera druge i treće grupe ($350,95 \pm 49,94$ g i $350,51 \pm 63,71$ g) bile statistički značajno veće od prosečnih masa mesa ostalih ispitivanih grupa (jedan, četiri, pet i šest) sa nivoima značajnosti od $p < 0,01$ odnosno $p < 0,05$. Nisu utvrđene statistički značajne razlike između prosečnih masa mesa grudi ostalih ispitivanih grupa brojlera (tabela 10). Prosečne mase kostiju grudi brojlera ispitivanih grupa bile su od $94,00 \pm 19,00$ g do $160,93 \pm 18,95$ g. U većini slučajeva poređenja između prosečnih masa kostiju grudi brojlera različitih grupa utvrđena je statistički značajna razlika ($p < 0,01$ ili $p < 0,05$). Prosečne mase kože grudi brojlera bile su od $29,10 \pm 5,15$ g do $48,95 \pm 10,37$ g. Statistički značajno manje ($p < 0,01$, $p < 0,05$) mase kože grudi brojlera utvrđene su kod druge i treće grupe. U ostalim slučajevima poređenja nisu utvrđene statistički značajne razlike između prosečnih masa kože grudi brojlera (tabela 10).

Tabela 10. Masa mesa, kostiju i kože u masi grudi brojlera Cobb 500

| Grupa | Starost (dan) | Hrana * | Masa (g) | | |
|-------|---------------|---------|------------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| | | | Meso $\bar{X} \pm Sd$ | Kosti $\bar{X} \pm Sd$ | Koža $\bar{X} \pm Sd$ |
| 1. | 50 | A | $521,42^{A,B} \pm 54,09$ | $160,93^{A,B,C,a,b} \pm 18,95$ | $40,88^{a,b} \pm 6,69$ |
| 2. | 55 | B | $350,95^{A,C,D,a} \pm 49,94$ | $94,00^{A,D,E,c} \pm 19,00$ | $29,10^{A,B,a,c} \pm 5,15$ |
| 3. | 42 | B | $350,51^{B,E,F,b} \pm 63,71$ | $105,72^{B,F,d} \pm 15,69$ | $29,41^{C,D,b,d} \pm 6,34$ |
| 4. | 44 | A | $439,23^{a,b} \pm 62,30$ | $120,12^{C,c} \pm 19,29$ | $47,16^{A,C} \pm 12,53$ |
| 5. | 49 | B | $509,52^{C,E} \pm 110,5$ | $135,93^{D,F,a} \pm 20,47$ | $48,95^{B,D} \pm 10,37$ |
| 6. | 48 | C | $523,82^{D,F} \pm 31,12$ | $134,03^{E,b,d} \pm 13,16$ | $41,08^{c,d} \pm 7,63$ |

Napomena: * hrana A - Farmakom MB Šabac
 B - Komponenta Čuprija
 C - Zavod Zemun

Prosečne mase mesa grudi provenijencije Ross bile su od $324,90 \pm 38,05$ g do $406,30 \pm 43,03$ g. Utvrđeno je da je prosečna masa mesa grudi prve grupe ($406,30 \pm 43,03$ g) bila statistički značajno veća ($p < 0,01$) od prosečne mase mesa grudi brojlera treće grupe ($324,90 \pm 38,05$ g) kao i od prosečne mase mesa grudi druge grupe brojlera ($359,30 \pm 39,30$ g) ali sa statističkom značajnošću od $p < 0,05$ (tabela 11). Nije utvrđena statistički značajna razlika između prosečnih masa mesa grudi brojlera druge i treće grupe. Prosečne mase kosti grudi brojlera provenijencije Ross bile su od $100,20 \pm 18,69$

g do $104,70 \pm 11,17$ g i nisu se međusobno statistički značajno razlikovale. Rezultati ispitivanja pokazuju da su prosečne mase kože grudi brojlera provenijencije Ross bile od $35,67 \pm 6,43$ g do $58,96 \pm 7,83$ g. Prosečna masa kože prve grupe brojlera ($35,67 \pm 6,43$ g) bila je statistički značajno manja ($p < 0,01$) od prosečnih masa kože druge ($58,96 \pm 7,83$ g) odnosno treće brojlera ($53,00 \pm 7,75$ g). Između prosečnih masa kože druge i treće grupe brojlera nije utvrđena statistički značajna razlika (tabela 11).

Tabela 11. Masa mesa, kostiju i kože u masi grudi brojlera Ross 308

| Grupa | Starost (dan) | Hrana * | Masa (g) | | |
|-------|---------------|---------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|
| | | | Meso $\bar{X} \pm Sd$ | Kosti $\bar{X} \pm Sd$ | Koža $\bar{X} \pm Sd$ |
| 1. | 37 | A | $406,30^{A,a} \pm 43,03$ | $104,70 \pm 11,17$ | $35,67^{A,B} \pm 6,43$ |
| 2. | 43 | B | $359,30^a \pm 39,30$ | $100,20 \pm 18,69$ | $58,96^A \pm 7,83$ |
| 3. | 42 | B | $324,90^A \pm 38,05$ | $100,60 \pm 14,76$ | $53,00^B \pm 7,75$ |

Napomena: * hrana A - Farmakom MB Šabac
B - Agroživ (sopstvena mešaona)

Podaci o masi pojedinih tkiva u grudima brojlera provenijencije Hubbard prikazani su u tabeli 12. Prosečne mase mesa u grudima brojlera prve odnosno druge grupe brojlera bile su $314,30 \pm 31,26$ g i $318,52 \pm 63,51$ g, a kostiju $104,10 \pm 16,88$ g i $104,52 \pm 17,48$ g. Razlike između ovih prosečnih masa nisu bile statistički značajne. Kod ove provenijencije utvrđeno je da je masa kože grudi druge grupe brojlera ($49,94 \pm 10,38$ g) bila statistički značajno veća ($p < 0,01$) od prosečne mase kože grudi ($37,79 \pm 6,45$ g) brojlera prve grupe (tabela 12).

Tabela 12. Masa mesa, kostiju i kože u masi grudi brojlera Hubbard

| Grupa | Starost (dan) | Hrana * | Masa (g) | | |
|-------|---------------|---------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|
| | | | Meso $\bar{X} \pm Sd$ | Kosti $\bar{X} \pm Sd$ | Koža $\bar{X} \pm Sd$ |
| 1. | 42-47 | A | $314,3 \pm 31,26$ | $104,1 \pm 16,88$ | $37,79^A \pm 6,45$ |
| 2. | 40 | B | $318,5 \pm 63,51$ | $104,5 \pm 17,48$ | $49,94^A \pm 10,38$ |

Napomena: * hrana A - Vetal, Čačak (sopstvena mešaona)
B - Perutnina, Bačka Topola (sopstvena mešaona)

Prosečno učešće pojedinih tkiva u grudima brojlera različitih provenijencija prikazano je u tabeli 13-15. Učešće mesa u grudima brojlera Cobb provenijencije bilo je od $71,98 \pm 2,25\%$ do $74,96 \pm 1,36\%$. Nisu utvrđene statistički značajne razlike između učešća mesa u grudima poređenih (šest) grupa brojlera (tabela 13). Prosečno učešće kostiju bilo je od $19,80 \pm 2,32\%$ do $22,32 \pm 2,25\%$. Statistički značajno veće učešće kostiju grudi ($p < 0,05$) utvrđeno je kod brojlera grupe jedan i tri u odnosu na grupu šest. U ostalim slučajevima nisu utvrđene statistički značajne razlike učešća kostiju u masi grudi poređenih grupa brojlera. Učešće kože u masi grudi ispitivanih grupa brojlera bilo je od $5,64 \pm 0,58\%$ do $7,75 \pm 1,72\%$. Prosečno učešće kože ($7,75 \pm 1,72\%$) grudi brojlera grupe četiri bilo je statistički značajno veće ($p < 0,01$) od prosečnog učešća kože u masi grudi brojlera prve grupe ($5,64 \pm 0,58\%$) i brojlera šeste grupe ($5,88 \pm 1,01\%$) ali sa statističkom značajnošću od $p < 0,05$. U ostalim slučajevima poređenja nisu utvrđene statistički značajne razlike između prosečnih vrednosti učešća kože grudi brojlera (tabela 13).

Tabela 13. Učešće mesa, kostiju i kože u masi grudi brojlera Cobb 500

| Grupa | Starost (dan) | Hrana * | Učešće u grudima (%) | | |
|-------|---------------|---------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|
| | | | Meso $\bar{X} \pm Sd$ | Kosti $\bar{X} \pm Sd$ | Koža $\bar{X} \pm Sd$ |
| 1. | 50 | A | $72,05 \pm 2,29$ | $22,32^a \pm 2,25$ | $5,64^A \pm 0,58$ |
| 2. | 55 | B | $74,03 \pm 2,74$ | $19,80 \pm 2,32$ | $6,17 \pm 0,92$ |
| 3. | 42 | B | $71,98 \pm 2,25$ | $21,86^b \pm 1,12$ | $6,16 \pm 1,43$ |
| 4. | 44 | A | $72,41 \pm 2,47$ | $19,83 \pm 2,05$ | $7,75^{A,a} \pm 1,72$ |
| 5. | 49 | B | $73,05 \pm 3,26$ | $19,83 \pm 2,53$ | $7,12 \pm 1,31$ |
| 6. | 48 | C | $74,96 \pm 1,36$ | $19,17^{a,b} \pm 1,44$ | $5,88^a \pm 1,02$ |

Napomena: * hrana A - Farmakom MB Šabac
 B - Komponenta Čuprija
 C - Zavod Zemun

Kod provenijencije Ross utvrđeno je da je prosečno učešće mesa u masi grudi bilo statistički značajno veće ($p < 0,01$) kod brojlera prve grupe (učešće mesa $74,30 \pm 1,44\%$) u odnosu na drugu grupu (učešće $69,21 \pm 3,52\%$) i treću grupu ($67,82 \pm 3,42\%$). Nije utvrđena statistički značajna razlika između prosečnih vrednosti učešća mesa u grudima brojlera druge i treće grupe (tabela 14). Prosečno učešće kostiju

u grudima provenijencije Ross bilo je od $19,20 \pm 1,44\%$ do $21,11 \pm 3,02\%$. Nisu utvrđene statistički značajne razlike između prosečnih vrednosti učešća kostiju u grudima poređenih grupa brojlera.

Prosečno učešće kože grudi druge i treće grupe brojlera ($11,43 \pm 1,80\%$ i $11,08 \pm 1,17\%$) bilo je statistički značajno veće ($p < 0,01$) u odnosu na prosečno učešće kože u grudima brojlera grupe jedan ($6,50 \pm 0,80\%$) (tabela 14).

Tabela 14. Učešće mesa, kostiju i kože u masi grudi brojlera Ross 308

| Grupa | Starost (dan) | Hrana | Učešće u grudima (%) | | |
|-------|---------------|-------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|
| | | | Meso $\bar{X} \pm Sd$ | Kosti $\bar{X} \pm Sd$ | Koža $\bar{X} \pm Sd$ |
| 1. | 37 | A | $74,30^{A,B} \pm 1,44$ | $19,20 \pm 1,44$ | $6,50^{A,B} \pm 0,80$ |
| 2. | 43 | B | $69,21^A \pm 3,52$ | $19,36 \pm 3,36$ | $11,43^A \pm 1,80$ |
| 3. | 42 | B | $67,82^B \pm 3,42$ | $21,11 \pm 3,02$ | $11,08^B \pm 1,17$ |

Napomena: * hrana A - Farmakom MB Šabac
B - Agroživ (sopstvena mešaona)

Učešće mesa grudi kod brojlera provenijencije Hubbard bilo je prosečno $68,88 \pm 2,14\%$ i $67,08 \pm 3,27\%$, a kostiju prosečno $22,82 \pm 3,02\%$, odnosno $22,24 \pm 2,75\%$. Između dobijenih prosečnih vrednosti za učešće mesa u grudima brojlera, odnosno učešća kostiju u grudima brojlera nisu utvrđene statistički značajne razlike. Utvrđeno je da je prosečno učešće kože ($10,68 \pm 2,10\%$) druge grupe brojlera bilo statistički značajno veće ($p < 0,01$) od prosečnog učešća kože u grudima prve grupe brojlera ($8,30 \pm 1,28\%$) (tabela 15).

Tabela 15. Učešće mesa, kostiju i kože u masi grudi brojlera Hubbard Classic

| Grupa | Starost (dan) | Hrana * | Učešće u grudima (%) | | |
|-------|---------------|---------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|
| | | | Meso $\bar{X} \pm Sd$ | Kosti $\bar{X} \pm Sd$ | Koža $\bar{X} \pm Sd$ |
| 1. | 42-47 | A | $68,88 \pm 2,14$ | $22,82 \pm 3,02$ | $8,30^A \pm 1,28$ |
| 2. | 40 | B | $67,08 \pm 3,27$ | $22,24 \pm 2,75$ | $10,68^A \pm 2,10$ |

Napomena: * hrana A - Vetal, Čačak (sopstvena mešaona)
B - Perutnina, Bačka Topola (sopstvena mešaona)

5.4.2. Batak sa karabatakom (mase i učešće tkiva)

Rezultati ispitivanja mase i učešća pojedinih tkiva (meso, kosti, koža) u batak sa karabatakom ispitivanih grupa brojlera tri provenijencije (Cobb, Ross, Hubbard) prikazani su u tabelama od 16 do 21. Prosečne mase mesa bataka sa karabatakom kod brojlera provenijencije Cobb bile su od $127,92 \pm 21,83$ g do $195,22 \pm 16,00$ g. Prosečne mase mesa brojlera grupe jedan, pet i šest bile su je statistički značajno veće ($p < 0,01$) od prosečnih masa mesa bataka sa karabatakom brojlera grupe tri i četiri. Prosečna masa mesa bataka sa karabatakom ($156,72 \pm 15,28$ g) četvrte grupe brojlera bila je statistički značajno veća ($p < 0,05$) od prosečne mase mesa bataka sa karabatakom brojlera treće grupe ($127,92 \pm 21,83$ g), a statistički značajno manja ($p < 0,01$) od prosečne mase mesa bataka sa karabatakom brojlera šeste grupe ($195,22 \pm 16,00$ g). Između ostalih prosečnih vrednosti mase mesa bataka sa karabatakom poređenih grupa nije utvrđena statistički značajna razlika (tabela 16).

Tabela 16. Masa mesa, kostiju i kože bataka sa karabatakom brojlera Cobb 500

| Grupa | Starost (dan) | Hrana * | Masa (g) | | |
|-------|---------------|---------|-----------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | | | Meso $\bar{X} \pm Sd$ | Kosti $\bar{X} \pm Sd$ | Koža $\bar{X} \pm Sd$ |
| 1. | 50 | A | $179,6^{A,B} \pm 21,27$ | $64,30^{A,B,a} \pm 13,37$ | $30,28^{A,B,C,D} \pm 6,46$ |
| 2. | 55 | B | $134,7^{A,C,D} \pm 15,25$ | $50,05^{A,C,b} \pm 8,55$ | $18,63^{A,E} \pm 2,34$ |
| 3. | 42 | B | $127,9^{B,E,F,a} \pm 21,83$ | $48,95^{B,D,c} \pm 5,99$ | $16,37^{B,F} \pm 2,59$ |
| 4. | 44 | A | $156,7^{G,a} \pm 15,28$ | $51,54^{a,d} \pm 7,37$ | $20,27^C \pm 3,87$ |
| 5. | 49 | B | $177,6^{C,E} \pm 33,74$ | $62,90^{b,c} \pm 7,17$ | $25,69^{E,F} \pm 4,45$ |
| 6. | 48 | C | $195,2^{D,F,G} \pm 16,00$ | $65,18^{C,D,d} \pm 8,97$ | $20,45^D \pm 4,50$ |

Napomena: * hrana A - Farmakom MB Šabac
B - Komponenta Čuprija
C - Zavod Zemun

Prosečne mase kostiju bataka sa karabatakom kretale su se od $48,95 \pm 5,99$ g do $64,30 \pm 13,37$ g. Utvrđeno je da su prosečne mase kostiju grupa brojlera jedan, pet i šest bile statistički značajno veće ($p < 0,01$ ili $p < 0,05$) od prosečnih masa kostiju bataka sa karabatakom grupa brojlera druge, treće i četvrte grupe. Nije utvrđena statistički značajna razlika između prosečna masa kostiju bataka sa karabatakom prve, pete i šeste grupe, kao ni između prosečnih masa kostiju bataka sa karabatakom druge, treće i

četvrte grupe. Prosečna masa kože bataka sa karabatakom ispitivanih grupa brojlera bila je od $16,37 \pm 2,59$ g do $30,28 \pm 6,46$ g. Statistički značajno veća ($p < 0,01$) prosečna masa kože bataka sa karabatakom ($30,28 \pm 6,46$ g) prve grupe brojlera bila je u odnosu na prosečne mase kože bataka sa karabatakom druge grupe ($18,63 \pm 2,34$ g), treće grupe ($16,37 \pm 2,59$ g), četvrte grupe ($20,27 \pm 3,87$ g) i šeste grupe ($20,45 \pm 4,50$ g), ali se nije statistički značajno razlikovala od prosečne mase kože bataka sa karabatakom pete grupe brojlera ($25,69 \pm 4,45$ g).

Prosečna masa mesa bataka sa karabatakom brojlera druge grupe provenijencije Ross ($170,60 \pm 23,90$ g) bila je statistički značajno veća ($p < 0,01$) od prosečne mase mesa bataka sa karabatakom brojlera treće grupe ($141,30 \pm 17,20$ g), a nije se statistički značajno razlikovala od prosečne mase mesa bataka sa karabatakom brojlera prve grupe ($165,10 \pm 14,83$ g). Utvrđeno je da je prosečna masa mesa bataka sa karabatakom ($165,10 \pm 14,83$ g) prve grupe brojlera bila statistički značajno veća ($p < 0,05$) od prosečne mase mesa bataka sa karabatakom brojlera ($141,30 \pm 17,20$ g) treće grupe. Prosečne mase kostiju bataka sa karabatakom brojlera provenijencije Ross bile su od $58,91 \pm 8,58$ g do $62,08 \pm 5,20$ g i nisu se međusobno statistički značajno razlikovale. Prosečne mase kože bataka sa karabatakom druge grupe ($32,29 \pm 6,14$ g) i treće grupe ($24,83 \pm 4,37$ g) bile su statistički značajno veće ($p < 0,01$) od prosečne mase kože bataka sa karabatakom ($20,84 \pm 3,96$ g) prve grupe brojlera (tabela 17).

Tabela 17. Masa mesa, kostiju i kože bataka sa karabatakom brojlera Ross 308

| Grupa | Starost (dan) | Hrana * | Masa (g) | | |
|-------|---------------|---------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|
| | | | Meso $\bar{X} \pm Sd$ | Kosti $\bar{X} \pm Sd$ | Koža $\bar{X} \pm Sd$ |
| 1. | 37 | A | $165,10^a \pm 14,83$ | $59,09 \pm 5,79$ | $20,84^A \pm 3,96$ |
| 2. | 43 | B | $170,60^A \pm 23,90$ | $62,08 \pm 5,20$ | $32,29^{A,B} \pm 6,14$ |
| 3. | 42 | B | $141,30^{A,a} \pm 17,20$ | $58,91 \pm 8,58$ | $24,83^B \pm 4,37$ |

Napomena: * hrana A - Farmakom MB Šabac
B - Agroživ (sopstvena mešaona)

Kod brojlera provenijencije Hubbard utvrđena je statistički značajna razlika ($p < 0,01$) između mase mesa bataka sa karabatakom prve i druge grupe brojlera ($158,80 \pm 20,84$ g prva grupa i $138,83 \pm 12,10$ g druga grupa). Isti nivo značajnosti utvrđen je i između prosečnih masa kostiju ($71,47 \pm 9,47$ g) prve i mase kostiju

(57,53±4,68 g) bataka sa karabatakom druge grupe brojlera. Prosečne mase kože bataka sa karabatakom prve i duge grupe brojlera nisu se statistički značajno razlikovale (tabela 18).

Tabela 18. Masa mesa, kostiju i kože bataka sa karabatakom brojlera Hubbard

| Grupa | Starost (dan) | Hrana * | Masa (g) | | |
|-------|---------------|---------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|
| | | | Meso $\bar{X} \pm Sd$ | Kosti $\bar{X} \pm Sd$ | Koža $\bar{X} \pm Sd$ |
| 1. | 42-47 | A | 158,8 ^A ±20,84 | 71,47 ^A ±9,74 | 24,99±5,33 |
| 2. | 40 | B | 133,8 ^A ±12,10 | 57,53 ^A ±4,68 | 22,78±4,88 |

Napomena: * hrana A - Vetal, Čačak (sopstvena mešaona)
B - Perutnina, Bačka Topola (sopstvena mešaona)

Prosečno učešće mesa, kostiju i kože u batak u sa karabatakom brojlera provenijencije Cobb prikazano je u tabeli 19. Statistički značajno veće ($p<0,05$) učešće mesa u batak u sa karabatakom (69,53±2,41%) utvrđeno je kod brojlera grupe šest u odnosu na učešće mesa u batak u sa karabatakom prve grupe (65,57±2,21%) i treće grupe (65,90±3,35%). U ostalim slučajevima nisu utvrđene statistički značajne razlike između prosečnih vrednosti učešća mesa u batak u sa karabatakom pojedinih grupa brojlera.

Prosečne vrednosti učešća kostiju u masi bataka sa karabatakom brojlera bilo je od 22,50±1,37% do 25,46±1,87%. Razlike između prosečnih vrednosti učešća kostiju u masi bataka sa karabatakom svih šest poređenih grupa nisu bile statistički značajne (tabela 19). Prosečno učešće kože u masi bataka sa karabatakom brojlera bilo je od 8,64±2,04% do 11,02±1,85%. Statistički značajna razlika između učešća kože u batak u sa karabatakom utvrđena je između prve i šeste grupe ($p<0,01$) prve i treće grupe, prve i četvrte grupe, kao i pete i šeste grupe brojlera ($p<0,05$) (tabela 19).

Učešće mesa, kostiju i kože u masi bataka sa karabatakom brojlera provenijencije Ross prikazano je u tabeli 20. Prosečno učešće mesa (67,40±1,78%) u masi bataka sa karabatakom brojlera prve grupe bilo je statistički značajno veće ($p<0,05$) od prosečnog učešća mesa u batak u sa karabatakom brojlera druge grupe (64,20±2,86%), odnosno od prosečnog učešća mesa (62,76±2,79%) u batak u brojlera treće grupe sa karabatakom sa statističkom značajnošću od $p<0,01$. Utvrđena je

statistički značajna razlika ($p < 0,05$) između prosečnog učešća kostiju u bataku sa karabatakom brojlera druge grupe ($23,55 \pm 2,07\%$) i treće grupe ($26,13 \pm 1,88\%$). Prosečno učešće kože u masi bataka sa karabatakom ($8,45 \pm 0,99\%$) prve grupe bilo je statistički značajno manje ($p < 0,01$) od prosečnog učešća kože u masi bataka sa karabatakom druge grupe brojlera ($12,24 \pm 2,33\%$) kao i od prosečnog učešća ($11,11 \pm 2,06\%$) mase kože u masi bataka sa karabatakom treće grupe brojlera ($p < 0,05$) (tabela 20).

Tabela 19. Učešće mesa, kosti i kože u masi bataka sa karabatakom brojlera Cobb 500

| Grupa | Starost (dan) | Hrana * | Učešće u bataku sa karabatkom (%) | | |
|-------|---------------|---------|-----------------------------------|---------------------------|--------------------------|
| | | | Meso $\bar{X} \pm Sd$ | Kosti $\bar{X} \pm Sd$ | Koža $\bar{X} \pm Sd$ |
| 1. | 50 | A | $65,57^{a,2,21}$ | $23,41 \pm 3,60$ | $11,02^{A,a,b} \pm 1,85$ |
| 2. | 55 | B | $66,29 \pm 2,35$ | $24,52 \pm 1,96$ | $9,19 \pm 0,96$ |
| 3. | 42 | B | $65,90^b \pm 3,35$ | $25,46 \pm 1,87$ | $8,64^a \pm 2,04$ |
| 4. | 44 | A | $68,68 \pm 2,12$ | $22,50 \pm 1,37$ | $8,82^b \pm 1,09$ |
| 5. | 49 | B | $66,39 \pm 3,12$ | $23,88 \pm 3,06$ | $9,73^c \pm 1,65$ |
| 6. | 48 | C | $69,53^{a,b} \pm 2,41$ | $23,18 \pm 2,23$ | $7,29^{A,c} \pm 1,57$ |

Napomena: * hrana A - Farmakom MB Šabac
B - Komponenta Čuprija
C - Zavod Zemun

Tabela 20. Učešće mesa, kosti i kože u masi bataka sa karabatakom brojlera Ross 308

| Grupa | Starost (dan) | Hrana * | Učešće u bataku sa karabatakom (%) | | |
|-------|---------------|---------|------------------------------------|---------------------------|--------------------------|
| | | | Meso $\bar{X} \pm Sd$ | Kosti $\bar{X} \pm Sd$ | Koža $\bar{X} \pm Sd$ |
| 1. | 37 | A | $67,40^{A,a} \pm 1,78$ | $24,15 \pm 1,50$ | $8,45^{A,a} \pm 0,99$ |
| 2. | 43 | B | $64,20^a \pm 2,86$ | $23,55^a \pm 2,07$ | $12,24^A \pm 2,33$ |
| 3. | 42 | B | $62,76^A \pm 2,79$ | $26,13^a \pm 1,88$ | $11,11^a \pm 2,06$ |

Napomena: * hrana A - Farmakom MB Šabac
B - Agroživ (sopstvena mešaona)

Učešće mesa, kostiju i kože u masi bataka sa karabatakom brojlera provenijencije Hubbard prikazano je u tabeli 21. Prosečno učešće mesa u masi bataka sa karabatakom bilo je $62,19 \pm 2,69\%$ (prva grupa) i $62,46 \pm 1,50\%$ (druga grupa), kostiju $28,00 \pm 2,22\%$ (prva grupa) i $26,95 \pm 2,33\%$ (druga grupa), a kože $9,81 \pm 1,83\%$ (prva

grupa) i $10,59 \pm 1,97\%$ (druga grupa). Između dobijenih prosečnih vrednosti za učešće mesa u masi bataka sa karabatakom brojlera, kostiju, odnosno kože nije utvrđena statistički značajna razlika (tabela 21).

Tabela 21. Učešće mesa, kosti i kože u masi bataka sa karabatakom brojlera Hubbard

| Grupa | Starost (dan) | Hrana * | Učešće u bataku sa karabatakom (%) | | |
|-------|---------------|---------|------------------------------------|---------------------------|--------------------------|
| | | | Meso $\bar{X} \pm Sd$ | Kosti $\bar{X} \pm Sd$ | Koža $\bar{X} \pm Sd$ |
| 1. | 42-47 | A | $62,19 \pm 2,69$ | $28,00 \pm 2,22$ | $9,81 \pm 1,83$ |
| 2. | 40 | B | $62,46 \pm 1,50$ | $26,95 \pm 2,23$ | $10,59 \pm 1,97$ |

Napomena: * hrana A - Vetral, Čačak (sopstvena mešaona)
B - Perutnina, Bačka Topola (sopstvena mešaona)

5.5. Ishrana, starost brojlera i parametri prinosa mesa

Rezultati ovog dela ispitivanja odnose se na uticaj ishrane na parametre prinosa mesa na masu trupa, masu osnovnih delova (grudi, batac sa karabatakom) i učešće osnovnih delova u masi trupa.

Šest grupa provenijencije Cobb hranjeno je sa hranom tri različita proizvođača (A, B, C). Prosečna masa trupova brojlera pre hlađenja bila je od $1,60 \pm 0,37$ kg do $1,96 \pm 0,20$ kg a posle hlađenja od $1,58 \pm 0,36$ kg do $1,93 \pm 0,19$ kg. I pre i posle hlađenja između prosečnih masa trupova poređenih grupa brojlera utvrđena je statistički značajna razlika ($p < 0,01$) (tabela 22).

Tabela 22. Uticaj ishrane na masu trupa brojlera Cobb

| Grupa | Hrana * | Masa (kg) | |
|-------|---------|----------------------------------|------------------------------------|
| | | Pre hlađenja $\bar{X} \pm Sd$ | Posle hlađenja $\bar{X} \pm Sd$ |
| 1. | A | $1,76^{A,B} \pm 0,28$ | $1,74^{A,B} \pm 0,27$ |
| 2. | B | $1,60^{A,C} \pm 0,37$ | $1,58^{A,C} \pm 0,36$ |
| 3. | C | $1,96^{B,C} \pm 0,20$ | $1,93^{B,C} \pm 0,19$ |

Napomena: * hrana A - Farmakom MB Šabac
B - Komponenta Čuprija
C - Zavod Zemun

Prosečne mase grudi brojlera hranjenih hranom tri različita proizvođača bila je od $546,60 \pm 161,30$ g (hrana B) do $709,40 \pm 51,14$ g (hrana C) a prosečne mase bataka sa karabatakom od $437,10 \pm 99,63$ g (hrana B) do $541,70 \pm 52,85$ g (hrana C). Prosečna masa grudi brojlera druge grupe (hrana B) bila je statistički značajno manja ($p < 0,01$) od mase grudi brojlera hranjenih hranom proizvođača A, odnosno C. Isto se u pogledu statističke značajnosti odnosi na razlike u prosečnoj masi bataka sa karabatakom brojlera hranjenih hranom tri različita proizvođača (tabela 23).

Tabela 23. Uticaj ishrane na masu grudi i bataka sa karabatakom i njihovo učešće u trupu brojlera Cobb

| Grupa | Hrana * | Masa (g) | | Učešće u trupu (%) | |
|-------|---------|---------------------------|---------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|
| | | Grudi $\bar{X} \pm Sd$ | Batak i karabatak $\bar{X} \pm Sd$ | Grudi $\bar{X} \pm Sd$ | Batak i karabatak $\bar{X} \pm Sd$ |
| 1. | A | $648,40^A \pm 120,20$ | $498,00^A \pm 70,08$ | $37,48^A \pm 2,43$ | $29,08^{a,b} \pm 2,39$ |
| 2. | B | $546,60^{A,B} \pm 161,30$ | $437,10^{A,B} \pm 99,63$ | $34,31^{A,a} \pm 2,82$ | $27,87^a \pm 1,96$ |
| 3. | C | $709,40^B \pm 51,14$ | $541,70^B \pm 52,85$ | $36,25^a \pm 1,63$ | $27,64^b \pm 1,45$ |

Napomena: * hrana A - Farmakom MB Šabac
B - Komponenta Čuprija
C - Zavod Zemun

Prosečno učešće grudi u masi trupa ($37,48 \pm 2,43\%$) brojlera prve grupe (hrana A) bilo je statistički značajno veće ($p < 0,01$) od prosečnog učešća grudi ($34,31 \pm 2,82\%$) u masi trupova brojlera druge grupe (hrana B). I prosečno učešće grudi u masi trupa ($36,25 \pm 1,63\%$) brojlera treće grupe (hrana C) bilo je statistički značajno veće ($p < 0,05$) u odnosu na prosečno učešće grudi u masi trupa brojlera druge grupe (hrana B). Učešće bataka i karabataka u masi trupa brojlera prve grupe ($29,08 \pm 2,39\%$) bilo je statistički značajno veće ($p < 0,05$) od prosečnog učešća u masi grudi brojlera druge grupe (hrana B) (tabela 23). Prosečno učešće bataka sa karabatakom ($29,08 \pm 2,39\%$) brojlera prve grupe (hrana A) bilo je statistički značajno veće ($p < 0,05$) od prosečnog učešća bataka sa karabatakom u masi trupa brojlera druge grupe (hrana B), odnosno treće grupe (hrana C). Kod ovih grupa prosečno učešće bataka sa karabatakom u mesu trupa bilo je $27,87 \pm 1,96\%$ (druge grupa) odnosno $27,64 \pm 1,45\%$ (treća grupa) (tabela 23).

U tabeli 24 prikazane su mase trupova brojlera hranjenih hranom proizvođača A, koji su bili različite starosti pri klanju (različiti uzgajivači). Prosečna masa trupova

brojlara pre i posle hlađenja bila je statistički značajno veća ($p<0,01$) kod starije grupe brojlera (tabela 24).

Tabela 24. Masa trupa brojlera Cobb različite starosti (hrana A)

| Grupa | Starost (dan) | Hrana * | Masa (kg) | |
|-------|---------------|---------|----------------------------------|------------------------------------|
| | | | Pre hlađenja $\bar{X} \pm Sd$ | Posle hlađenja $\bar{X} \pm Sd$ |
| 1. | 50 | A | $1,94^A \pm 0,17$ | $1,92^A \pm 0,17$ |
| 4. | 44 | A | $1,57^A \pm 0,24$ | $1,56^A \pm 0,23$ |

Napomena: * hrana A - Farmakom MB Šabac

Prosečne mase grudi, odnosno bataka sa karabatakom bile su statistički značajno veće ($p<0,01$) kod starije grupe brojlera (tabela 25). Prosečno učešće grudi u masi trupa brojlera različite starosti hranjenih hranom istog proizvođača bilo je približno isto ($37,65 \pm 2,37\%$ prva grupa, $37,31 \pm 2,52\%$ druga grupa). Prosečno učešće bataka sa karabatakom ($30,31 \pm 1,99\%$) bilo je statistički značajno veće veće ($p<0,01$) u trupovima mlađih brojlera (tabela 25).

Tabela 25. Masa grudi i bataka sa karabatakom i njihovo učešće u trupu brojlera Cobb 500 različite starosti (hrana A)

| Grupa | Starost (dan) | Hrana * | Masa (g) | | Učešće u trupu (%) | |
|-------|---------------|---------|---------------------------|---------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|
| | | | Grudi $\bar{X} \pm Sd$ | Batak i karabatak $\bar{X} \pm Sd$ | Grudi $\bar{X} \pm Sd$ | Batak i karabatak $\bar{X} \pm Sd$ |
| 1. | 50 | A | $726,70^A \pm 82,77$ | $536,70^A \pm 55,61$ | $37,65 \pm 2,37$ | $27,85^A \pm 2,13$ |
| 4. | 44 | A | $570,00^A \pm 99,18$ | $459,30^A \pm 61,70$ | $37,31 \pm 2,52$ | $30,31^A \pm 1,99$ |

Napomena: * hrana A - Farmakom MB Šabac

Na isti način poređeni su rezultati dobijeni obradom podataka za brojlera različite starosti i uslova tova a hranjenih hranom proizvođača B (tabela 26). Prosečna masa trupova brojlera starih 49 dana pre i posle hlađenja bila je statistički značajno veća ($p<0,01$) i od trupova mlađih brojlera (42 dana) i trupova starijih brojlera (55dana) (tabela 26).

Tabela 26. Masa trupa brojlera Cobb 500 različite starosti (hrana B)

| Grupa | Starost (dan) | Hrana | Masa (kg) | |
|-------|---------------|-------|----------------------------------|------------------------------------|
| | | | Pre hlađenja $\bar{X} \pm Sd$ | Posle hlađenja $\bar{X} \pm Sd$ |
| 2. | 55 | B | 1,42 ^A ±0,21 | 1,40 ^A ±0,21 |
| 3. | 42 | B | 1,38 ^B ±0,20 | 1,35 ^B ±0,20 |
| 5. | 49 | B | 2,01 ^{A,B} ±0,28 | 1,98 ^{A,B} ±0,27 |

Napomena: * hrana B - Komponenta Čuprija

Prosečne mase grudi odnosno bataka sa karabatakom brojlera starih 49 dana bile su statistički značajno veće ($p < 0,01$) od mase grudi, odnosno bataka sa karabatakom brojlera starih 42 dana, odnosno 55 dana. Prosečno učešće grudi ($35,53 \pm 3,14\%$) brojlera bilo je statistički značajno veće ($p < 0,05$) od prosečnog učešća grudi u masi trupa brojlera starih 42 dana ($33,57 \pm 2,41\%$) odnosno 55 dana gde je učešće grudi u masi trupova bilo $33,82 \pm 2,51\%$ (tabela 27).

Tabela 27. Masa grudi i bataka sa karabatakom i njihovo učešće u trupu brojlera Cobb različite starosti (hrana B)

| Grupa | Starost (dan) | Hrana * | Masa (g) | | Učešće u trupu (%) | |
|-------|---------------|---------|-------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|
| | | | Grudi $\bar{X} \pm Sd$ | Batak i karabatak $\bar{X} \pm Sd$ | Grudi $\bar{X} \pm Sd$ | Batak i karabatak $\bar{X} \pm Sd$ |
| 2. | 55 | B | 469,10 ^A ±74,64 | 391,70 ^A ±51,49 | 33,82 ^a ±2,51 | 28,32 ^a ±1,88 |
| 3. | 42 | B | 439,90 ^B ±85,50 | 369,30 ^B ±50,82 | 33,57 ^b ±2,41 | 28,42 ^b ±1,28 |
| 5. | 49 | B | 730,70 ^{A,B} ±117,90 | 550,10 ^{A,B} ±71,65 | 35,53 ^{a,b} ±3,14 | 26,87 ^{a,b} ±2,25 |

Napomena: * hrana B - Komponenta Čuprija

Rezultati ispitivanja učešća ishrane na parametre prinosa mesa brojlera Ross 308 i Hubbard Classic prikazani su u predhodnom poglavlju.

5.6. Hemijski parametri kvaliteta brojlera različitih provenijencija (Cobb, Ross, Hubbard)

Hemijski sastav mesa (meso grudi, meso bataka sa karabatakom) poređenih grupa brojlera tri različite provenijencije prikazane su u tabelama 28-33. Prosečan

sadržaj vode u mesu grudi brojlera Cobb provenijencije bio je $72,99 \pm 0,34\%$ do $73,50 \pm 0,45\%$ proteina od $24,57 \pm 0,42\%$ do $25,44 \pm 0,31\%$, masti od $0,53 \pm 0,04\%$ do $0,90 \pm 0,07\%$ i pepela od $1,01 \pm 0,03\%$ do $1,04 \pm 0,05\%$. Između prosečnih sadržaja vode, odnosno prosečnih sadržaja pepela ispitanih grupa brojlera (šest grupa) nije utvrđena statistički značajna razlika. Prosečan sadržaj proteina u mesu brojlera prve grupe brojlera ($24,57 \pm 0,42\%$) bio je statistički značajno manji ($p < 0,01$) od prosečnog sadržaja proteina u mesu grudi brojlera treće grupe ($25,44 \pm 0,31\%$) i pete grupe ($25,35 \pm 0,23\%$) i šeste grupe brojlera ($25,17 \pm 0,21\%$) kao i od prosečnog sadržaja proteina u mesu grudi brojlera četvrte grupe ($25,06 \pm 0,28\%$) ali sa statističkom značajnošću od ($p < 0,05$). Prosečan sadržaj masti u mesu grudi brojlera prve grupe ($0,90 \pm 0,07\%$) bio je statistički značajno veći od prosečnog sadržaja masti u mesu grudi ostalih ispitivanih grupa brojlera. Utvrđene su statistički značajne razlike ($p < 0,01$) između prosečnih sadržaja masti u mesu grudi brojlera druge i treće grupe kao i druge i peta grupe. U ostalim slučajevima poređenja nisu utvrđene statistički značajne razlike između prosečnih sadržaja masti u mesu grudi ispitivanih grupa brojlera (tabela 28).

Tabela 28. Hemijski sastav mesa grudi brojlera Cobb 500

| Grupa | Voda (%) | Proteini (%) | Mast (%) | Pepeo (%) |
|-------|------------------|-------------------------|-------------------------|------------------|
| | $\bar{X} \pm Sd$ | $\bar{X} \pm Sd$ | $\bar{X} \pm Sd$ | $\bar{X} \pm Sd$ |
| 1. | $73,50 \pm 0,45$ | $24,57^{AaBC} \pm 0,42$ | $0,90^{ABCDE} \pm 0,07$ | $1,04 \pm 0,03$ |
| 2. | $73,24 \pm 0,21$ | $25,00 \pm 0,11$ | $0,73^{AFG} \pm 0,10$ | $1,03 \pm 0,04$ |
| 3. | $72,99 \pm 0,34$ | $25,44^A \pm 0,31$ | $0,54^{BF} \pm 0,07$ | $1,03 \pm 0,02$ |
| 4. | $73,32 \pm 0,24$ | $25,06^a \pm 0,28$ | $0,61^C \pm 0,04$ | $1,02 \pm 0,03$ |
| 5. | $73,20 \pm 0,26$ | $25,35^B \pm 0,23$ | $0,53^{DG} \pm 0,04$ | $1,04 \pm 0,05$ |
| 6. | $73,17 \pm 0,24$ | $25,17^C \pm 0,21$ | $0,66^E \pm 0,09$ | $1,01 \pm 0,03$ |

U tabeli 29 Prikazani su rezultati ispitivanja hemijskog sastava mesa bataka sa karabatakom brojlera Cobb provenijencije. Prosečan sadržaj vode u mesu bataka sa karabatakom bio je od $74,32 \pm 0,69\%$ do $74,73 \pm 0,72\%$, proteina od $19,34 \pm 0,31\%$ do $19,85 \pm 0,14$, masti od $4,18 \pm 0,16\%$ do $5,15 \pm 0,63\%$ i pepela od $1,02 \pm 0,03$ do $1,05 \pm 0,04\%$. Između prosečnih sadržaja vode u mesu bataka sa karabatakom brojlera, između prosečnih sadržaja proteina u mesu bataka sa karabatakom brojlera kao i između prosečnog sadržaja pepela u mesu bataka sa karabatakom brojlera poređenih grupa nisu utvrđene statistički značajne razlike. Između prosečnog sadržaja masti u mesu bataka sa

karabatakom ($5,15 \pm 0,65\%$) druge i pete grupe ($4,18 \pm 0,16\%$) utvrđena je statistički značajna razlika ($p < 0,01$). Statistički značajna razlika ($p < 0,05$) utvrđena je između prosečnog sadržaja masti u mesu bataka sa karabatakom druge i treće, četvrte i pete kao i između pete i šeste grupe brojlera (tabela 29).

Tabela 29. Hemijski sastav mesa bataka sa karabatakom brojlera Cobb 500

| Grupa | Voda (%) | Proteini (%) | Mast (%) | Pepeo (%) |
|-------|------------------|------------------|-----------------------|------------------|
| | $\bar{X} \pm Sd$ | $\bar{X} \pm Sd$ | $\bar{X} \pm Sd$ | $\bar{X} \pm Sd$ |
| 1. | $74,44 \pm 0,39$ | $19,83 \pm 0,27$ | $4,65 \pm 0,40$ | $1,05 \pm 0,04$ |
| 2. | $74,49 \pm 0,74$ | $19,34 \pm 0,31$ | $5,15^{aA} \pm 0,63$ | $1,03 \pm 0,03$ |
| 3. | $74,32 \pm 0,69$ | $19,85 \pm 0,14$ | $4,46^a \pm 0,28$ | $1,04 \pm 0,04$ |
| 4. | $74,38 \pm 0,33$ | $19,74 \pm 0,27$ | $4,87^b \pm 0,15$ | $1,03 \pm 0,04$ |
| 5. | $74,73 \pm 0,72$ | $19,74 \pm 0,34$ | $4,18^{Abc} \pm 0,16$ | $1,02 \pm 0,03$ |
| 6. | $74,47 \pm 0,59$ | $19,61 \pm 0,54$ | $4,90^c \pm 0,16$ | $1,02 \pm 0,03$ |

Rezultati ispitivanja hemijskog sastava mesa (grudi, bataci sa karabatakom) provenijencije Ross prikazani su u tabelama 30 i 31. Prosečan sadržaj vode u mesu grudi brojlera bio je od $73,01 \pm 0,17\%$ do $73,23 \pm 0,10\%$, proteina od $24,96 \pm 0,13\%$ do $25,01 \pm 0,13\%$, masti od $0,76 \pm 0,04\%$ do $1,01 \pm 0,14\%$ i pepela od $1,02 \pm 0,03\%$ do $1,03 \pm 0,03\%$. Prosečan sadržaj vode ($73,23 \pm 0,14\%$) u mesu grudi treće grupe brojlera bio je statistički značajno veći ($p < 0,05$) od prosečnog sadržaja vode ($73,01 \pm 0,17\%$) u mesu druge grupe brojlera. Nisu utvrđene statistički značajne razlike između prosečnih sadržaja proteina u mesu grudi poređenih grupa brojlera kao što nisu utvrđene ni statistički značajne razlike između prosečnih vrednosti sadržaja pepela u mesu grudi poređenih grupa brojlera. Prosečan sadržaj masti ($1,01 \pm 0,14\%$) u mesu grudi brojlera druge grupe bio je statistički značajno veći ($p < 0,01$) od prosečnog sadržaja masti ($0,76 \pm 0,04\%$) u mesu grudi brojlera druge grupe (tabela 30).

Tabela 30. Hemijski sastav mesa grudi brojlera Ross 308

| Grupa | Voda (%) | Proteini (%) | Mast (%) | Pepeo (%) |
|-------|--------------------|------------------|-------------------|------------------|
| | $\bar{X} \pm Sd$ | $\bar{X} \pm Sd$ | $\bar{X} \pm Sd$ | $\bar{X} \pm Sd$ |
| 1. | $73,10 \pm 0,07$ | $25,00 \pm 0,11$ | $0,87 \pm 0,10$ | $1,03 \pm 0,03$ |
| 2. | $73,01^a \pm 0,17$ | $24,96 \pm 0,13$ | $1,01^A \pm 0,14$ | $1,03 \pm 0,03$ |
| 3. | $73,23^a \pm 0,14$ | $25,01 \pm 0,13$ | $0,76^A \pm 0,04$ | $1,02 \pm 0,03$ |

Prosečan sadržaj vode u mesu bataka sa karabatakom (provenijencija Ross) bio je $73,16 \pm 0,56$ do $74,44 \pm 0,21\%$, proteina od $19,03 \pm 0,28\%$ do $19,78 \pm 0,27\%$, masti od $4,65 \pm 0,22\%$ do $6,62 \pm 0,62\%$ i pepela od $1,03 \pm 0,03\%$ do $1,04 \pm 0,06\%$. Utvrđeno je da je prosečan sadržaj vode ($74,44 \pm 0,21\%$) u mesu bataka sa karabatakom brojlera treće grupe bio statistički značajno veći ($p < 0,01$) od prosečnog sadržaja vode u mesu bataka sa karabatakom brojlera druge ($73,29 \pm 0,50\%$) odnosno prve grupe ($73,16 \pm 0,56\%$) i prosečan sadržaj proteina u mesu bataka sa karabatakom brojlera treće grupe bio je statistički značajno veći ($p < 0,01$) od prosečnog sadržaja proteina u mesu bataka sa karabatakom brojlera druge, odnosno treće grupe. Utvrđeno je da je prosečan sadržaj masti u mesu bataka sa karabatakom brojlera treće grupe ($4,65 \pm 0,22\%$) bio statistički značajno manji ($p < 0,01$) od prosečnog sadržaja masti u mesu bataka sa karabatakom brojlera druge ($6,62 \pm 0,62\%$), odnosno prve grupe ($6,59 \pm 0,40\%$) (tabela 31).

Tabela 31. Hemijski sastav mesa bataka sa karabatakom brojlera Ross 308

| Grupa | Voda (%) | Proteini (%) | Mast (%) | Pepeo (%) |
|-------|-----------------------|-----------------------|----------------------|------------------|
| | $\bar{X} \pm Sd$ | $\bar{X} \pm Sd$ | $\bar{X} \pm Sd$ | $\bar{X} \pm Sd$ |
| 1. | $73,16^A \pm 0,56$ | $19,03^A \pm 0,28$ | $6,59^A \pm 0,40$ | $1,04 \pm 0,06$ |
| 2. | $73,29^B \pm 0,50$ | $19,07^B \pm 0,28$ | $6,62^B \pm 0,62$ | $1,03 \pm 0,03$ |
| 3. | $74,44^{AB} \pm 0,21$ | $19,78^{AB} \pm 0,27$ | $4,65^{AB} \pm 0,22$ | $1,03 \pm 0,03$ |

U tabelama 32 i 33 prikazani su rezultati ispitivanja hemijskog sastava mesa (grudi, batac sa karabatkom) brojlera provenijencije Hubbard. Prosečan sadržaj vode u mesu grudi brojlera bio je $73,12 \pm 0,16\%$ i $73,32 \pm 0,34\%$, proteina $24,87 \pm 0,40\%$ i $24,94 \pm 0,18\%$, masti $0,79 \pm 0,13\%$ i $0,91 \pm 0,10\%$, a pepela $1,02 \pm 0,40\%$ i $1,03 \pm 0,03\%$. Između dobijenih prosečnih vrednosti za sva četiri ispitivana parametra (voda, protein, mast, pepeo) nije utvrđena statistički značajna razlika (tabela 32).

Tabela 32. Hemijski sastav mesa grudi brojlera Hubbard Classic

| Grupa | Voda (%) | Proteini (%) | Mast (%) | Pepeo (%) |
|-------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | $\bar{X} \pm Sd$ | $\bar{X} \pm Sd$ | $\bar{X} \pm Sd$ | $\bar{X} \pm Sd$ |
| 1. | $73,32 \pm 0,34$ | $24,87 \pm 0,40$ | $0,79 \pm 0,13$ | $1,02 \pm 0,04$ |
| 2. | $73,12 \pm 0,16$ | $24,94 \pm 0,18$ | $0,91 \pm 0,10$ | $1,03 \pm 0,03$ |

U mesu bataka sa karabatakom brojlera Hubbard provenijencije prosečan sadržaj vode bio je $74,26 \pm 0,26\%$ i $73,28 \pm 0,64\%$ (razlika statistički značajna $p < 0,01$), masti $5,01 \pm 0,22\%$ i $6,77 \pm 0,37\%$ (razlika statistički značajna $p < 0,01$), a pepela $1,02 \pm 0,02\%$ i $1,03 \pm 0,05\%$ (razlika nije statistički značajna) (tabela 33).

Tabela 33. Hemijski sastav mesa bataka sa karabatakom brojlera Hubbard Classic

| Grupa | Voda (%) | Proteini (%) | Mast (%) | Pepeo (%) |
|-------|--------------------|--------------------|-------------------|------------------|
| | $\bar{X} \pm Sd$ | $\bar{X} \pm Sd$ | $\bar{X} \pm Sd$ | $\bar{X} \pm Sd$ |
| 1. | $74,26^A \pm 0,26$ | $19,72^a \pm 0,38$ | $5,01^A \pm 0,22$ | $1,02 \pm 0,02$ |
| 2. | $73,28^A \pm 0,64$ | $19,09^a \pm 0,37$ | $6,77^A \pm 0,37$ | $1,03 \pm 0,05$ |

5.7. Fizičko-hemijski parametric kvaliteta mesa brojlera različitih provenijencija (Cobb, Ross, Hubbard)

Rezultati ovog dela ispitivanja odnose se na pH vrednost mesa grudi i sposobnost vezivanja vode. Ispitivanja su vršena na mesu grudi brojlera, a rezultati su prikazani u tabelama 34 do 39.

5.7.1. Vrednost pH mesa grudi

Rezultati ispitivanja pH vrednosti mesa grudi brojlera prikazani su u tabelama 34 do 36. Prikazane su pH vrednosti mesa grudi brojlera 30 minuta posle klanja, odnosno 24 i 48 sati posle klanja. Prosečne vrednosti pH mesa grudi brojlera provenijencije Cobb 30 minuta posle klanja bile su od $6,15 \pm 0,16$ do $6,44 \pm 0,19$. Prosečna vrednost pH ($6,44 \pm 0,19$) mesa grudi četvrte grupe brojlera bila je statistički značajno veća ($p < 0,01$) od prosečnih pH vrednosti mesa grudi ostalih grupa brojlera. Utvrđene su i statistički značajne razlike između pH vrednosti mesa grudi brojlera prve i šeste grupe ($p < 0,05$) (tabela 34). Trideset minuta posle klanja prosečne vrednosti pH mesa grudi brojlera provenijencije Ross bila je od $6,29 \pm 0,19$ do $6,34 \pm 0,18$ i nisu se statistički značajno razlikovale (tabela 35). Trideset minuta posle klanja prosečne pH vrednosti mesa grudi brojlera bile su kod provenijencije Hubbard $6,05 \pm 0,29$ (prva grupa) i $6,48 \pm 0,20$ (druga

grupa) (razlika statistički značajna, $p < 0,01$) (tabela 36). Posle 24 sata hlađenja prosečna pH vrednost mesa grudi brojlera provenijencije Cobb bila je od $5,90 \pm 0,21$ (prva i šesta grupa) do $6,14 \pm 0,18$ (druga grupa). Razlika između ove dve vrednosti bila je statistički značajna ($p < 0,01$). U ostalim slučajevima poređenja nije utvrđena statistički značajna razlika između poređenih prosečnih vrednosti pH ove provenijencije (tabela 34). Kod provenijencije Ross prosečna vrednost pH mesa grudi ($6,19 \pm 0,30$) bila je statistički značajno veća ($p < 0,01$) od prosečne pH vrednosti ($5,85 \pm 0,18$) brojlera treće grupe, kao i od prosečne pH vrednosti ($5,99 \pm 0,13$) brojlera druge grupe, ali sa statističkom značajnošću $p < 0,05$ (tabela 35). Posle 24 sata hlađenja pH vrednost mesa grudi ($6,06 \pm 0,23$) brojlera druge grupe provenijencije Hubbard bila je statistički značajno veća ($p < 0,01$) od pH vrednosti ($5,84 \pm 0,15$) prve grupe brojlera (tabela 36). Slični rezultati ispitivanja pH vrednosti mesa grudi brojlera sve tri provenijencije bili su i posle 48 sati hlađenja.

Tabela 34. pH vrednost mesa grudi (*musculus pectoralis*) brojlera Cobb 500

| Grupa | Starost (dan) | Hrana * | pH 30 minuta | pH 24 sata | pH 48 sati |
|-------|---------------|---------|-----------------------------|-------------------|----------------------|
| | | | $\bar{X} \pm Sd$ | $\bar{X} \pm Sd$ | $\bar{X} \pm Sd$ |
| 1. | 50 | A | $6,15^{A,B,C,a} \pm 0,16$ | $5,90^A \pm 0,21$ | $5,93^A \pm 0,20$ |
| 2. | 55 | B | $6,17^{D,b} \pm 0,16$ | $6,14^A \pm 0,18$ | $6,16^{Aa} \pm 0,17$ |
| 3. | 42 | B | $6,26^{E,a} \pm 0,14$ | $5,99 \pm 0,12$ | $6,02 \pm 0,11$ |
| 4. | 44 | A | $6,44^{A,D,E,F,G} \pm 0,19$ | $6,03 \pm 0,16$ | $6,04 \pm 0,17$ |
| 5. | 49 | B | $6,29^{B,F,b} \pm 0,22$ | $6,01 \pm 0,18$ | $6,01^a \pm 0,14$ |
| 6. | 48 | C | $6,27^{C,G} \pm 0,16$ | $5,90^A \pm 0,21$ | $6,04 \pm 0,14$ |

Napomena: * hrana A - Farmakom MB Šabac
 B - Komponenta Čuprija
 C - Zavod Zemun

Tabela 35. pH vrednost mesa grudi (*musculus pectoralis*) brojlera Ross 308

| Grupa | Starost (dan) | Hrana * | pH 30 minuta | pH 24 sata | pH 48 sati |
|-------|---------------|---------|------------------|----------------------|----------------------|
| | | | $\bar{X} \pm Sd$ | $\bar{X} \pm Sd$ | $\bar{X} \pm Sd$ |
| 1. | 37 | A | $6,29 \pm 0,19$ | $6,19^{aA} \pm 0,30$ | $6,20^{AB} \pm 0,27$ |
| 2. | 43 | B | $6,34 \pm 0,18$ | $5,99^a \pm 0,13$ | $5,96^A \pm 0,15$ |
| 3. | 42 | B | $6,29 \pm 0,20$ | $5,85^A \pm 0,18$ | $5,85^B \pm 0,20$ |

Napomena: * hrana A - Farmakom MB Šabac
 B - Agroziv (sopstvena mešaona)

Tabela 36. pH vrednost mesa grudi (*musculus pectoralis*) brojlera Hubbard Classic

| Grupa | Starost (dan) | Hrana * | pH 30 minuta | pH 24 sata | pH 48 sati |
|-------|---------------|---------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | | | $\bar{X} \pm Sd$ | $\bar{X} \pm Sd$ | $\bar{X} \pm Sd$ |
| 1. | 37 | A | $6,05^A \pm 0,29$ | $5,82^A \pm 0,16$ | $5,84^A \pm 0,15$ |
| 2. | 43 | B | $6,48^A \pm 0,22$ | $6,09^A \pm 0,25$ | $6,06^A \pm 0,23$ |

Napomena: * hrana A - Vetel, Čačak (sopstvena mešaona)
B - Perutnina, Bačka Topola (sopstvena mešaona)

5.7.2. Vrednost sposobnosti vezivanja vode mesa grudi

Rezultati ispitivanja sposobnosti vezivanja vode mesa grudi brojlera prikazani su u tabelama 37 do 39. Prosečne vrednosti sposobnosti vezivanja vode posle 48 sati kod brojlera provenijencije Cobb bile su od $0,82 \pm 0,11\%$ do $1,54 \pm 0,30\%$. Između najmanjih i najvećih vrednosti sposobnosti vezivanja vode razlika je bila statistički značajna ($p < 0,01$) (tabela 37). Prosečne vrednosti sposobnosti vezivanja vode mesa grudi brojlera provenijencije Ross bile su od $1,74 \pm 0,22\%$ do $2,04 \pm 0,34\%$. Nisu utvrđene statistički značajne razlike između sposobnosti vezivanja vode mesa grudi provenijencije Ross (tabela 38). Kod brojlera provenijencije Hubbard vrednosti sposobnosti vezivanja vode bile su $2,95 \pm 0,45\%$ i $1,27 \pm 0,21\%$ (razlika statistički značajna, $p < 0,01$) (tabela 39).

Tabela 37. Sposobnost vezivanja vode mesa grudi (*musculus pectoralis*) brojlera Cobb 500

| Grupa | Starost (dan) | Hrana * | Svv 0-48 sati (%) |
|-------|---------------|---------|-------------------------|
| | | | $\bar{X} \pm Sd$ |
| 1. | 50 | A | $1,12^A \pm 0,27$ |
| 2. | 55 | B | $0,82^{B,C,D} \pm 0,11$ |
| 3. | 42 | B | $1,54^{A,B,E} \pm 0,30$ |
| 4. | 44 | A | $1,43^C \pm 0,25$ |
| 5. | 49 | B | $1,10^E \pm 0,28$ |
| 6. | 48 | C | $1,35^D \pm 0,29$ |

Napomena: * hrana A - Farmakom MB Šabac
B - Komponenta Ćuprija
C - Zavod Zemun

Tabela 38. Sposobnost vezivanja vode mesa grudi (*musculus pectoralis*) brojlera Ross 308

| Grupa | Starost (dan) | Hrana * | Svv 0-48 sati (%) |
|-------|------------------|------------|-------------------|
| | | | $\bar{X} \pm Sd$ |
| 1. | 37 | A | 1,74±0,22 |
| 2. | 43 | B | 2,04±0,34 |
| 3. | 42 | B | 1,98±0,29 |

Napomena: * hrana A - Farmakom MB Šabac
B - Agroživ (sopstvena mešaona)

Tabela 39. Sposobnost vezivanja vode mesa grudi (*musculus pectoralis*) brojlera Hubbard Classic

| Grupa | Starost (dan) | Hrana * | Svv 0-48 sati (%) |
|-------|------------------|------------|-------------------------|
| | | | $\bar{X} \pm Sd$ |
| 1. | 42-47 | A | 2,95 ^A ±0,45 |
| 2. | 40 | B | 1,27 ^A ±0,21 |

Napomena: * hrana A - Vetal, Čačak (sopstvena mešaona)
B - Perutnina, Bačka Topola (sopstvena mešaona)

6. DISKUSIJA

Prema postavljenom cilju i zadacima istraživanja, diskusija je podeljena u osam podpoglavlja radi bolje preglednosti. Zatatak ovog rada je bio da se ispita i uporedi analiza trendova u proizvodnji živinskog mesa, kao i mesnatost trupova i odabranih parametara kvaliteta mesa brojlera. Dobijeni rezultati su poređeni međusobno, kao i sa literaturnim podacima.

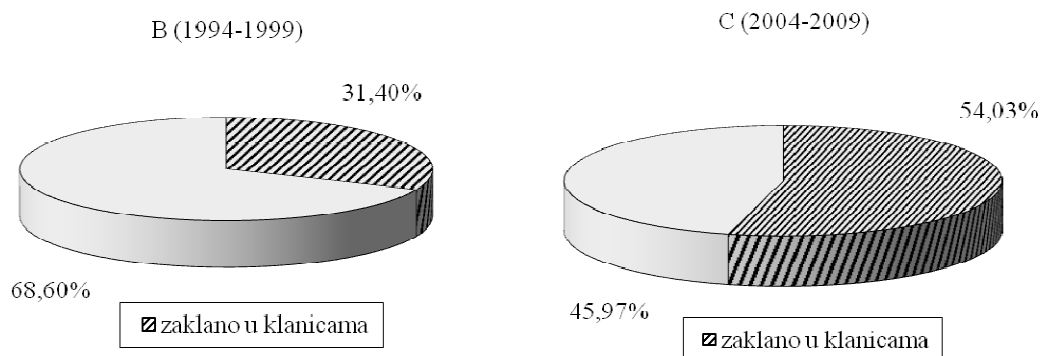
6.1. Proizvodnja živinskog mesa u Srbiji i svetu

Proizvodnja mesa u Srbiji u poslednjih 25 godina je u stalnom opadanju. Pri tome, najviše se smanjila proizvodnja goveđeg mesa, a na drugom mestu je smanjenje proizvodnje živinskog mesa. Karakteristično je da se u poslednjih 25 godina nije znatnije menjala proizvodnja svinjskog mesa, što je posledica činjenice da je ova proizvodnja organizovana kod malih poljoprivrednih proizvođača (Anonym, 2011a).

Za razliku od Srbije, proizvodnja mesa u svetu je u stalnom porastu što se naročito odnosi na proizvodnju živinskog mesa (Anonym, 2010a,b). Prema prognozama FAO-a proizvodnja živinskog mesa u svetu će do 2015. godine dostići 100 miliona tona i 143 milona tona 2030. godine. Najveće povećanje proizvodnje mesa živine do 2030. godine očekuje se ju zemljama u razvoju, a najmanje u razvijenim zemljama (Gilin, 2003; Bilgili, 2002).

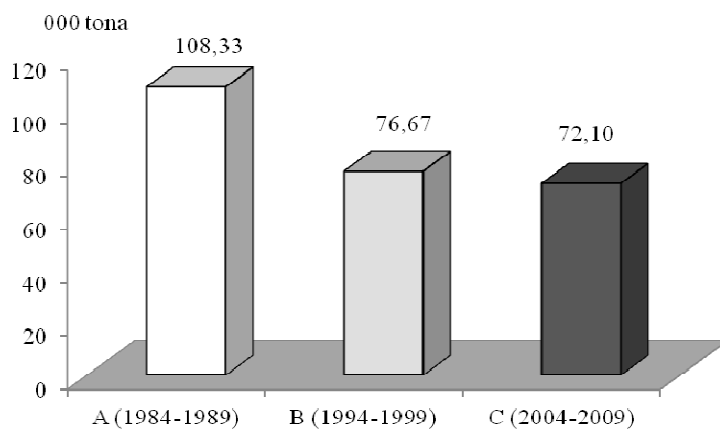
Razlozi smanjenja broja živine u Srbiji u periodu 2004. do 2009. godine u odnosu na ranije periode (1984. do 1989. godine odnosno 1994. do 1999. godine) su brojni, ali jedan od najvažnijih vezan je za promenu strukture vlasništva najvećih farmi za tov brojlera. Naime, velike državne farme su smanjile obim proizvodnje, ili su sasvim prestale da rade. U međuvremenu osnovan je veći broj manjih farmi koje nemaju ni tradiciju ni menadžment koji bi omogućio uspešno poslovanje. Jedan od razloga smanjenja broja živine vezan je i za prestanak sa radom jednog broja dedovskih odnosno roditeljskih jata tovne živine što se odrazilo i na lošiju genetsku osnovu brojlera. Takođe, mali proizvođači svoju proizvodnju baziraju na sopstvenoj proizvodnji i pripremi hrane što često dovodi do toga da se ishranom ne može u potpunosti iskoristiti genetski potencijal brojlera (Baltić i sar., 2003).

U periodu od 1994. do 1999. godine velike državne klanice su znatno smanjile obim klanja živine, a neke su i sasvim prestale da rade. U međuvremenu pušten je u rad veći broj privatnih objekata za klanje živine što je dovelo do toga da je broj zaklane živine u klanicama u periodu od 2004. do 2009. godine bio značajno veći nego u periodu od 1994. do 1999. godine (grafikon 3) (Aleksić i sar., 2009; Popović i sar., 2009).



Grafikon 3. Učešće živine zaklane u klanicama u odnosu na ukupan broj zaklane živine

Proizvodnja živinskog mesa u Srbiji je u periodu od 1984. do 1989. godine bila najviša i prosečno je iznosila $108,33 \pm 7,00$ hiljada tona, zatim se statistički značajno smanjila ($p < 0,01$) i u periodu od 1994. do 1999. godine bila $76,67 \pm 5,54$ hiljada tona, a u periodu od 2004. do 2009. $72,17 \pm 5,78$ hiljada tona. Nije utvrđena statistički značajna razlika između proizvodnje živinskog mesa u period od 1994. do 1999. i periodu od 2004. do 2009. godine (grafikon 4, tabela 3 rezultati)



Grafikon 4. Proizvodnja mesa živine u Srbiji od 1984. do 2009. godine (000 tona)

U ukupnoj proizvodnji mesa u svetu, meso živine je 2010. godine učestvovalo sa više od jedne trećine (33,44%) (Anonym, 2010a). Ovo je značajno više nego što je to učešće proizvodnje živinskog mesa u ukupnoj proizvodnji mesa u Srbiji koje je u periodu od 2004. do 2009. godine iznosilo nešto više od 15%.

Razlozi smanjenja proizvodnje mesa u Srbiji pa i proizvodnje živinskog mesa su brojni, a mogu se vezati za promenu vlasničke strukture, ratove, sankcije, nemogućnost izvoza, smanjenu kupovnu moć stanovništva i td. (Baltić i sar., 2003; Aleksić i sar., 2009; Popović i sar., 2009).

6.2. Masa trupa

Različita poboljšanja u gajenju živine i drugi činioci (genetika, ishrana, starost i pol brojlera kao i uslovi držanja, itd.) omogućili su da pile od šest nedelja može da ima masu blizu tri kilograma. Pre 50 godina, za postizanje ove mase trebalo je 16 nedelja. U zavisnosti od navika potrošača u svetu, optimalna živa masa brojlera varira. Danas prema podacima proizvođača Cobb 500 u zavisnosti od starosti i zemlje uzgoja ima masu pre klanja od 1,70 kg (33 dana starosti, Nemačka), do 2,92 kg (51 dan starosti, Japan), pri čemu je prinos mesa iznad 70% (Anonym, 2012a). Glamočlija i sar. (2012) su našli da prosečna živa masa brojlera provenijencije Cobb u Srbiji varira od 1,95 kg (55 dana starosti) do 2,59 kg (50 dana starosti). U poređenju sa tim brojleri provenijence Ross 308 sa 42 dana starosti imaju prosečnu masu pre klanja 2,98 kg (petlići) i 2,56 kg (koke), a Hubbard Classic 2,75 kg (Anonim, 2012b,c,d). Naša istraživanja su pokazala da je slično živoj masi prosečna masa ohlađenih trupova bila ista za brojlere Ross i Hubbard - 1,50 kg, što je bilo statistički značajno niže ($p < 0,01$) u poređenju sa Cobb-om - 1,69 kg (tabela 40, grafikon 5).

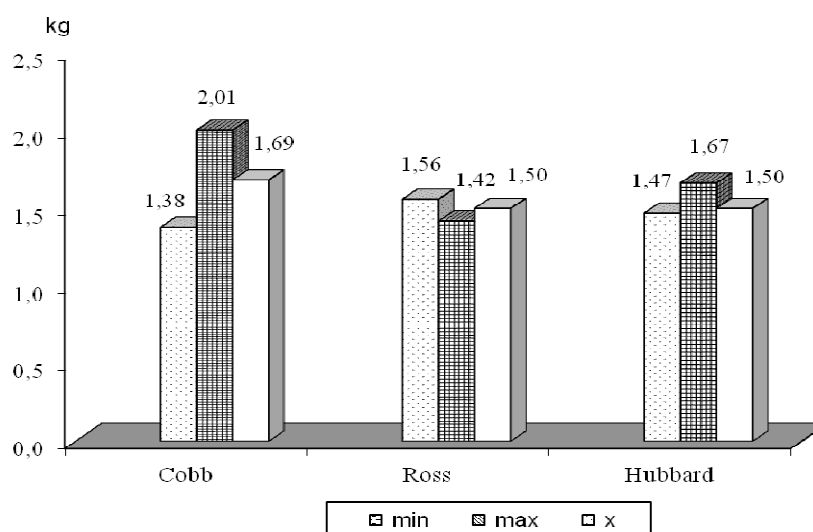
Masa pilića pre klanja je jedan od odlučujućih faktora za prinos trupova, pa tako brojleri istog uzrasta, bez obzira na pol, koji imaju veću masu pre klanja, pokazuju i bolji prinos trupova.

Naša istraživanja pokazala su da na masu ohlađenog trupa grudi i bataka sa karabatakom, kao i na udeo grudi i bataka sa karabatakom u masi ohlađenog trupa utiču starost i uslovi gajenja Cobb brojlera. Proizvođači mesa živine najčešće biraju

provenijencije brojlera, pol i starost kako bi imali veću ekonomsku dobit. Neki proizvođači otkoštavaju meso brojlera koji imaju živu masu veću od 1 kg i usmeravaju ga u proizvodnju "fast food" hrane (Young i sar., 2001).

Tabela 40. Parametri kvaliteta trupa tri različite provenijencije brojlera

| Parametar | | Cobb (n=180) | Ross (n=90) | Hubbard (n=60) |
|--|-----------|----------------------|---------------------|---------------------|
| Živa masa (kg) | \bar{x} | 2,29 ^{AB} | 2,11 ^A | 2,11 ^B |
| | Sd | 0,47 | 0,27 | 0,27 |
| Masa ohlađenog trupa (kg) | \bar{x} | 1,69 ^{AB} | 1,50 ^A | 1,50 ^B |
| | Sd | 0,36 | 0,19 | 0,19 |
| Meso grudi (g) | \bar{x} | 607,63 ^{AB} | 504,10 ^A | 480,37 ^B |
| | Sd | 149,27 | 70,87 | 73,91 |
| Grudi u masi ohlađenog trupa (%) | \bar{x} | 35,69 ^{AB} | 33,80 ^{AC} | 31,83 ^{BC} |
| | Sd | 2,89 | 4,30 | 2,86 |
| Masa bataka sa karabatakom (g) | \bar{x} | 474,82 | 460,04 | 480,63 |
| | Sd | 93,03 | 61,19 | 73,07 |
| Bataka sa karabatakom u masi ohlađenog trupa (%) | \bar{x} | 28,24 ^{AB} | 30,82 ^{Aa} | 32,03 ^{Ba} |
| | Sd | 2,12 | 3,45 | 3,30 |



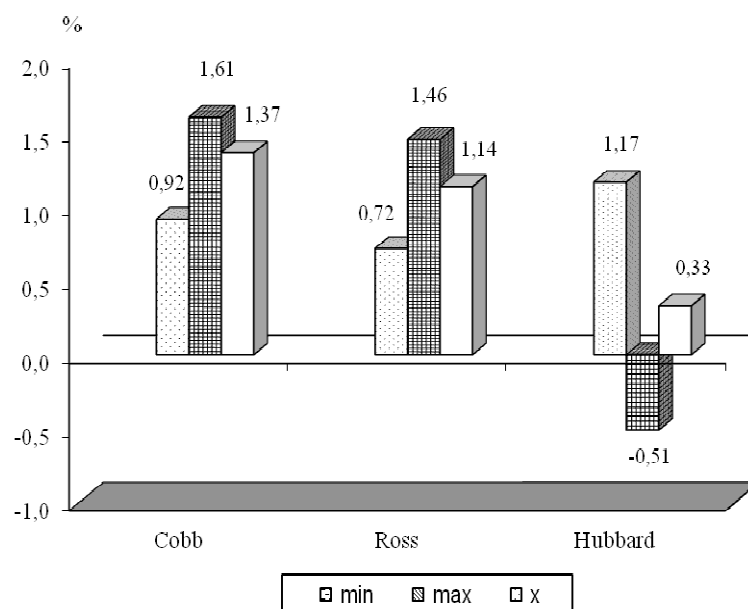
Minimalna vrednost (min), maksimalna vrednost (max) i prosečna vrednost (x)

Grafikon 5. Masa trupa pre hlađenja brojlera Cobb 500, Ross 308 i Hubbard Classic (kg)

McNally i Spicknall (1949), bili su među prvim istraživačima koji su ispitivali prinos trupova tako što su procenjivali trendove i vezu između različitih potreba tržišta. Brake i sar. (1993), sproveli su regresionu analizu da bi opisali vezu između žive mase i

prinosa jestivih delova trupa brojlera. Ovi autori su kasnije zaključili da je njihova studija obezbedila početne informacije za određivanje prinosa mesa kod brojlera.

Postupak hlađenja može da bude ponekad odlučujući faktor za prinos trupova, odnosno kalo hlađenja. Hlađenjem u struji hladnog vazduha, masa obrađenog trupa može značajno da se smanji. Sa druge strane kombinovano hlađenje, tj. hlađenje najpre u vodi, a potom u struji vazduha, može da dovede do povećanja mase ohlađenog trupa brojlera (Vuković, 2012; Savić i sar., 1981). U našem istraživanju najveći kalo imali su brojleri provenijencije Cobb, zatim Ross, a najmanji Hubbard (grafikon 6). Između svih provenijencija brojlera utvrđena je statistički značajna razlika na nivou značajnosti $p < 0,01$.



Minimalna vrednost (min), maksimalna vrednost (max) i prosečna vrednost (x)

Grafikon 6. Kalo hlađenja brojlera Cobb 500, Ross 308 i Hubbard Classic (%)

6.3. Masa osnovnih delova trupa i učešće u masi trupa

Danas se u zavisnosti od potreba tržišta mogu dobiti tačno željene mase trupa, kao i najvrednijih osnovnih delova trupa (grudi i bataka sa karabatakom). U prilog tome koliko je napredovala proizvodnja brojlera govori činjenica da je pre samo 50 godina ovo bilo nedostižno (Baltić i sar., 2003).

Razumljivo je da masa osnovnih delova trupa i učešće u masi trupa zavisi od brojnih činioca. Poboljšanjem genetike može se značajno uticati na konformaciju trupa, koja direktno utiče na bolji prinos. Tako je povećano učešće mesa grudi u ukupnoj masi trupa. Danas učešće meso grudi čini ~ 19% od mase žive životinje, a pre 30 godina, učešće grudi u masi trupa bilo je svega ~ 11-12% (Anonym, 2012b,c,d). Poboljšanjima u ishrani se takođe može bitno uticati na prinos trupova, pa samim tim i na postizanje veće mase osnovnih delova trupa (Sinovec i Ševković, 1995). Dalje, u zavisnosti od starosti jedinke, smanjuje se udeo vrednijih delova (grudi i batak sa karabatakom) u odnosu na manje vredne delove. Prema Castellini i sar. (2002), Ross brojleri stari 56 dana imaju udeo grudi od 22,0% a udeo bataka i karabataka od 23,5%, odnosno 14,8 i 15,0% koliko imaju brojleri stari 81 dan. Dalje, ustanovljeno je da i pol jedinke utiče na masu osnovnih delova trupa. Tako brojleri ženskog pola imaju veće grudne mišiće od mišića bataka i manji udeo vrednijih delova trupa (56,6%) u odnosu na one muškog pola (57,8%) (Suchy i sar., 2002). Uslovi držanja, kao i postmortalni faktori kao što su tehnička opremljenost linija klanja, postupak obrade trupova i način hlađenja su takođe od značaja za prinos trupova (Bilgili, 2002; Bihan-Duval i sar., 1999). Jednom rečju, većina faktora koji deluju na prinos trupa ima uticaj i na prinos osnovnih delova. Bitno je definisati i način rasecnja, tj. istaći koje kosti i mišići pripadaju kom osnovnom delu, jer razume se i ovo je od velikog značaja za dobijanje realnih masa osnovnih delova trupa. Saglasno većini autora i masa pilića pre klanja, kao i razvijenost trupa, konformacija, odnosno klasa trupa (ekstra A, A, B ili C) utiču na udeo osnovnih delova i što je masa, odnosno klasa veća, veći je i udeo vrednijih delova kao što su grudi, batak i karabatak u odnosu na manje vrednije delove kao što su krila, vrat i leđa sa karlicom (Anonym, 1988).

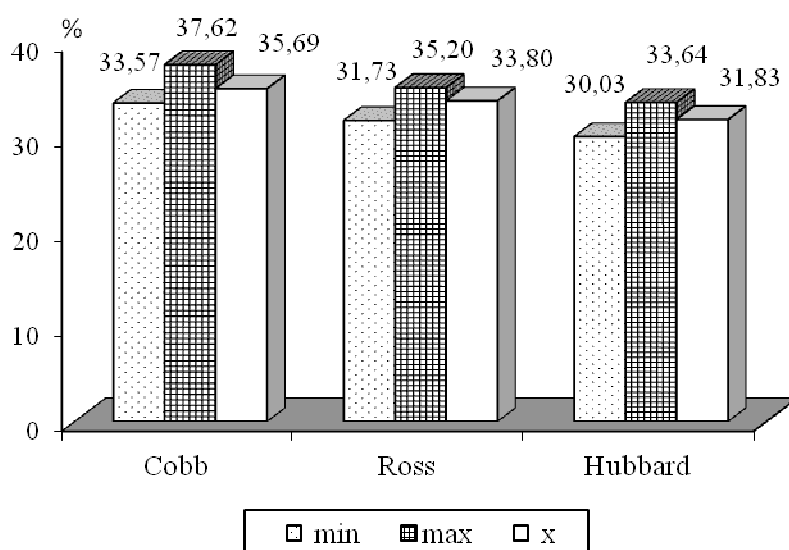
Pre više od 35 godina udeo pojedinih osnovnih delova u odnosu na masu trupa kod provenijencije Ross prosečno je iznosio oko 28,2% za meso grudi, a 29,6% za batak sa karabatakom. Kod provenijencije Hubbard meso grudi prosečno je učestvovalo sa 24,24%, a bataka sa karabatakom 33,1%. Gubitak mase prilikom rasecanja prosečno iznosi 1,04% (Ristić, 1977).

O mesnatosti trupova provenijencija Ross 308, Cobb 500, Cobb 800, Arbor acres, Hubbard i td. nalazimo podatke kod više autora (Souza i sar., 1995; Marcato i sar., 2006; Ristić, 2005; Santos i sar., 2004;). Souza i sar. (1995) su ocenjivali klanične

osobine trupova četiri komercijalne brojlerske linije: Arbor Acres, Hubbard, Cobb i Ross u uslovima istovetne ishrane i utvrdili su veći udeo bataka i karabataka kod Hubbard petlića i veći udeo grudi kod pilića linije Ross. U istraživanjima Ristića (2005) uticaj genotipa je bio značajan na sve partije trupa. Najveći procenat grudi imali su pilići Ross 308 (33%) sa masom trupa od 1,5 kg. Santos i sar. (2004) su ispitali uticaj različitih genotipova na randman trupa i kvalitet pilećeg mesa. Brojleri linije Cobb su imali veći udeo trupa, karabataka i grudi sa manjom sadržinom masti u njima, za razliku od drugih. Marcato i sar. (2006) su uradili eksperiment da bi procenili porast delova trupa kod brojlera provincije Ross i Cobb. Cobb je pokazao bolji porast grudi i karabataka, dok je kod Rossa bio bolji prirast bataka.

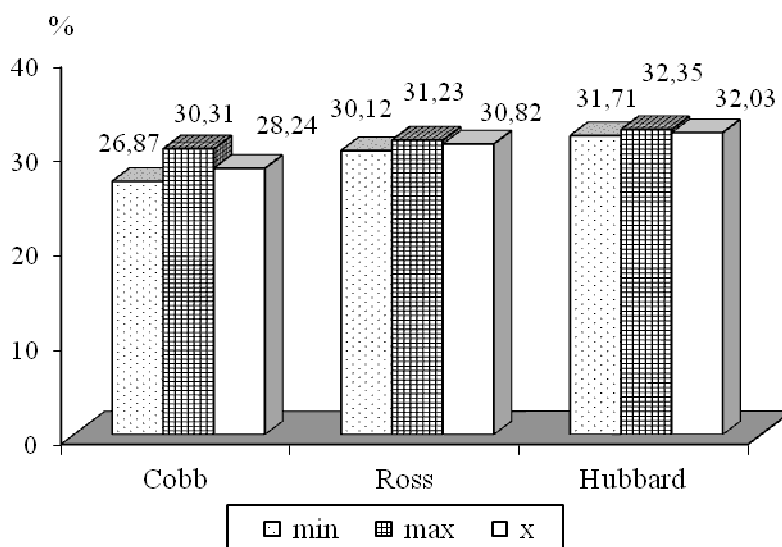
Naši rezultati pokazali su da su brojleri provenijence Cobb imali najveću prosečnu vrednost učešća mesa grudi u masi trupa ($35,69 \pm 2,90\%$), Ross nešto manju ($33,80 \pm 4,30\%$), dok je Hubbard imao najmanju ($31,83 \pm 2,86\%$) (grafikon 7, tabela 40). Između svih provenijencija brojlera utvrđena je statistički značajna razlika na nivou značajnosti $p < 0,01$.

Najveće učešće mesa bataka sa karabatom u masi trupa imali su brojleri provenijencije Hubbard ($32,03 \pm 3,30\%$), što je bilo statistički značajno više ($p < 0,05$) od Ross-a ($30,82 \pm 3,45\%$), a na nivou značajnosti $p < 0,01$ od Cobb-a ($28,24 \pm 2,12$) (grafikon 8, tabela 40).



Minimalna vrednost (min), maksimalna vrednost (max) i prosečna vrednost (x)

Grafikon 7. Učešće mesa grudi u masi trupa brojlera Cobb 500, Ross 308 i Hubbard Classic (%)



Minimalna vrednost (min), maksimalna vrednost (max) i prosečna vrednost (x)

Grafikon 8. Učešće mesa bataka sa karabatakom u masi trupa brojlera Cobb 500, Ross 308 i Hubbard Classic (%)

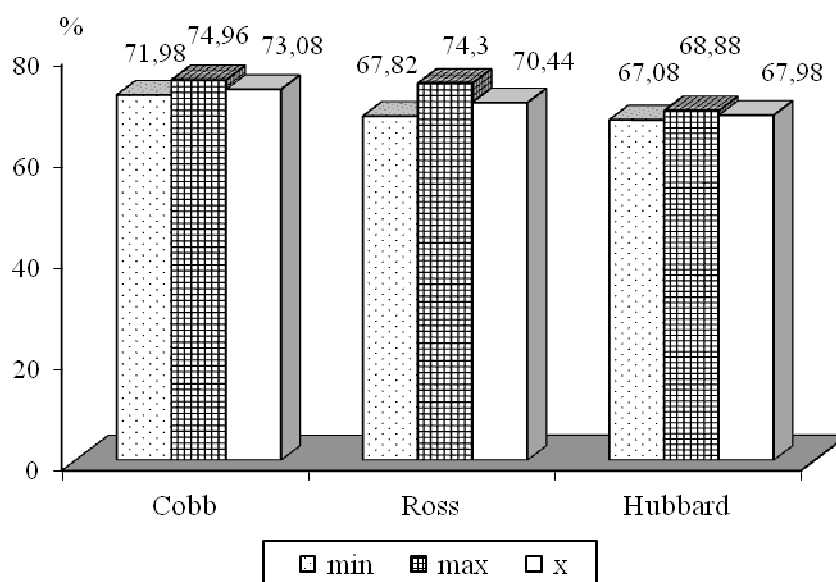
6.4. Zastupljenost mesa, kosti i kože u masi trupa

U proizvodnji brojlera oduvek se težilo postizanju što većeg prinosa mesa, odnosno što je moguće manjem gubitku u nejestivim i manje vrednim delovima – kostima i koži. Na zastupljenost mesa, kostiju i kože u masi trupa utiču mnogobrojni faktori kao što su genetika (njenim poboljšanjem, tj. maksimalnim iskorišćavanjem genetskog potencijala, značajno se može uticati na prinos mesa), ishrana (udeo proteina u ishrani i energetska vrednost hrane odlučujući su za postizanje veće mase brojlera), starost i pol jedinke, kao i uslovi držanja (Bilgili, 2002; Bihan-Duval i sar., 1999). Smatra se da se udeo mesa u odnosu na kosti i kožu smanjuje sa starošću brojlera.

Jedan od osnovnih pokazatelja mesnatosti osnovnih delova trupa je odnos meso : kosti, koji prosečno za grudi iznosi 1 : 0,26, a za batake sa karabatakom 1 : 0,37. O mesnatosti trupova provenijencija Ross 308, Cobb 500, Cobb 800, Arbor acres, Hubbard i td. nalazimo podatke kod više autora (Souza i sar., 1995; Marcato i sar., 2006; Ristić, 2005; Ristić, 1977; Santos i sar., 2004). Prema podacima od pre više od 30 godina udeo mesa u pojedinim osnovnim delovima, u odnosu na masu tog osnovnog dela bio je najveći u grudima i iznosio je 68,71%, a u bataku sa karabatakom 61,80%.

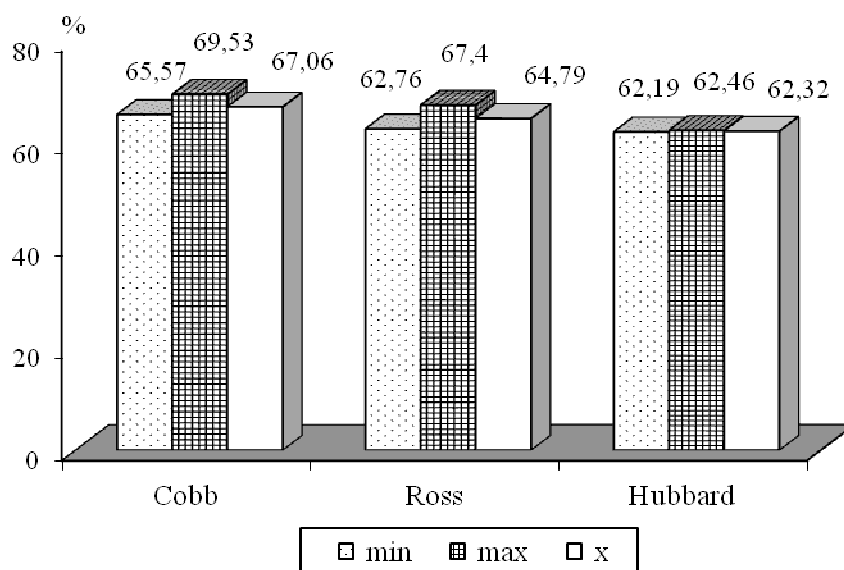
Udeo kostiju, u odnosu na masu osnovnog dela bio je veći u batak u sa karabatak 22,95%, nego u grudima 17,08%. Udeo kože je bio u batak u sa karabatak 8,82%, a u grudima 8,24% (Ristić, 1977).

Dobijeni rezultati slični su rezultatima drugih autora. Među poređenim prosečnim vrednostima učešća mesa u masi grudi brojlera tri ispitivane provenijencije utvrđena su statistički značajne razlike. Tako su brojleri provenijencije Cobb imali najveće prosečno učešće mesa u masi grudi ($73,08 \pm 2,60\%$) što se statistički značajno razlikovalo ($p < 0,01$) od brojlera provenijencije Ross i Hubbard. Najniže prosečno učešće mesa u masi grudi je bilo kod Hubbard-a ($67,98 \pm 2,84\%$) i to statistički značajno niže ($p < 0,05$) u odnosu na brojlere provenijencije Ross ($70,44 \pm 4,02\%$) (grafikon 9).



Minimalna vrednost (min), maksimalna vrednost (max) i prosečna vrednost (x)
 Grafikon 9. Učešće mesa u masi grudi brojlera Cobb 500, Ross 308 i Hubbard Classic (%)

Slično je bilo i sa ispitivanim prosečnim vrednostima učešća mesa u masi bataka sa karabatak. Najveća prosečna vrednost ustanovljena je kod Cobb-a ($67,06 \pm 2,94\%$) što je statistički značajno više ($p < 0,01$) u odnosu na brojlere provenijencije Ross, odnosno Hubbard. Najniža prosečna vrednost učešća mesa u masi bataka sa karabatak bila je kod Hubbard-a ($62,33 \pm 2,13\%$), što je takođe niže, ali sa statističkom značajnošću od $p < 0,05$ u odnosu na brojlere provenijencije Ross ($64,79 \pm 3,13\%$) (grafikon 10).



Minimalna vrednost (min), maksimalna vrednost (max) i prosečna vrednost (x)
 Grafikon 10. Učešće mesa u masi bataka sa karabatakom brojlera Cobb 500, Ross 308 i Hubbard Classic (%)

6.5. Uticaj ishrane na parametre prinosa mesa

Jedan od najznačajnijih faktora za prinos mesa je svakako ishrana. Udeo proteina u ishrani i energetska vrednost hrane, odlučujući su za postizanje veće mase brojlera. Postoje razlike u preporukama veznim za potrebe u energiji, proteinima i aminokiselinama. Osnovni cilj svih istraživanja, na kojima se baziraju preporuke za ishranu brojlera, predstavlja utvrđivanje minimalnih količina hrane koje mogu da zadovolje potrebe uz maksimalno iskorišćavanje genetskog potencijala (dobiti veći prinos mesa), a bez poremećaja zdravstvenog stanja.

Kako se sastav smeša za ishranu brojlera veoma razlikuje i u zavisnosti ko ih proizvodi, za koju su provenijenciju brojlera namenjene, koju starosnu kategoriju, itd., veoma je teško porediti dobijene rezultate prinosa mesa u zavisnosti od ishrane. Svaka kompanija u svetu daje preporuke u pogledu potreba za ishranu pojedinih provenijencija, tako da bi za svaku provenijenciju trebalo da budu poštovane te preporuke, što se u Srbiji u većini slučajeva, naročito kod malih proizvođača ne poštuje, već je ista hrana namenjena za sve provenijencije.

U našem eksperimentu šest grupa brojlera provenijencije Cobb hranjeno je sa hranom tri različita proizvođača (A - Farmakom MB Šabac, B - Komponenta Čuprija i C - Zavod Zemun). Prosečna masa trupova brojlera pre hlađenja bila je najveća ($1,96 \pm 0,20$ kg) kod brojlera hranjenih hranom C, a najmanja ($1,60 \pm 0,37$ kg) kod onih hranjenih hranom B. Posle hlađenja poredak je bio isti, prosečno su najveću masu imali brojleri hranjeni C hranom ($1,93 \pm 0,19$ kg), a najmanju hranjeni B hranom ($1,58 \pm 0,36$ kg). I pre i posle hlađenja između prosečnih masa trupova poređenih grupa brojlera utvrđena je statistički značajna razlika ($p < 0,01$) (tabela 22 rezultati). Slični rezultati dobijeni su i pri ispitivanju mase grudi i mase bataka sa karabatakom (tabela 23 rezultati).

6.6. Hemijski sastav

Mnogobrojni faktori utiču na hemijski sastav mesa uopšte, pa tako i mesa brojlera. Neki od tih faktora su: starost i pol jedinke, ishrana i stepen uhranjenosti, provenijencija, odnosno genetika, načina gajenja (npr. organska ili industrijska proizvodnja), zatim anatomska regija koja se posmatra - ispituje, itd. (Ristić i sar., 2008; Krischek i sar., 2011).

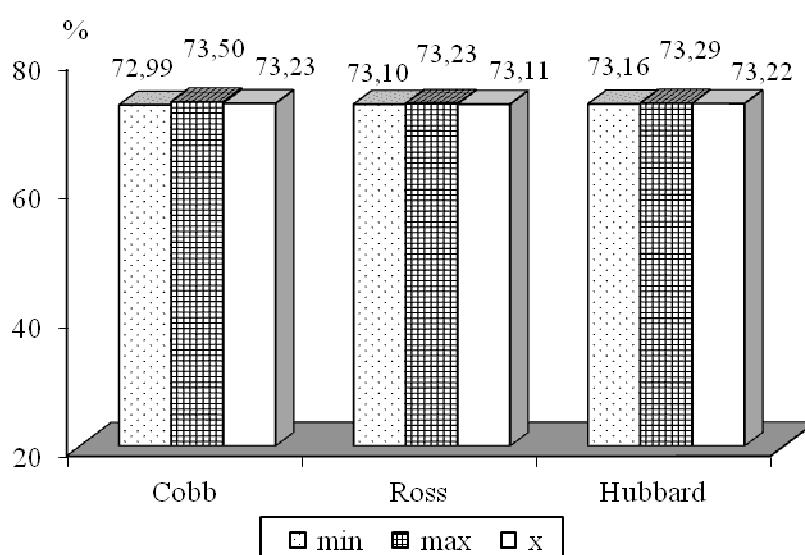
Podaci iz literature o hemijskom sastavu veoma su različiti, i kao što je već rečeno u zavisnosti su od mnogobrojnih faktora, a naročito od provenijencije koja je ispitivana. Tako su Van Heerden i sar. (2002) utvrdili prosečno 74,01% vode, 2,91% masti, 23,29% proteina i 1,11% pepela u mesu grudi (broileri provenijencija Ross 308, Cobb, Ross 788), a u mesu bataka sa karabatakom 72,47% vode, 8,91% masti, 19,16% proteina i 1,0% pepela. U svojim istraživanjima, Wattanachant i sar. (2004), ustanovili su da meso grudi (brojleri provenijencije CP707) prosečno sadrži 20,59% proteina, 0,68% masti, 1,10% pepela i 74,87% vode, a meso bataka sa karabatakom 19,08% proteina, 0,81% masti, 1,06% pepela i 77,22% vode. Prema podacima Lonergan i sar., 2003., meso grudi (komercijalni brojleri) prosečno sadrži 24,02% proteina, 73,42% vode i 1,08% masti. Živkov-Baloš (2004), ustanovila je u svojim ispitivanjima da meso grudi provenijencije Arbor Acres prosečno sadrži 74,02% vode, 25,65% proteina, 0,56% masti i 1,25% pepela, dok meso karabataka sadrži 74,09% vode, proteina 21,20%, masti

3,13% i pepela 1,07%. Đorđević (2005), navodi da meso grudi brojlera provenijence Hybro G prosečno sadrži 73,81% vode, 0,94% masti, 24,17% proteina i 1,22% pepela, dok meso bataka sa karabatakom sadrži 72,35% vode, 9,24% mast, 17,50% proteina i 1,05% pepela.

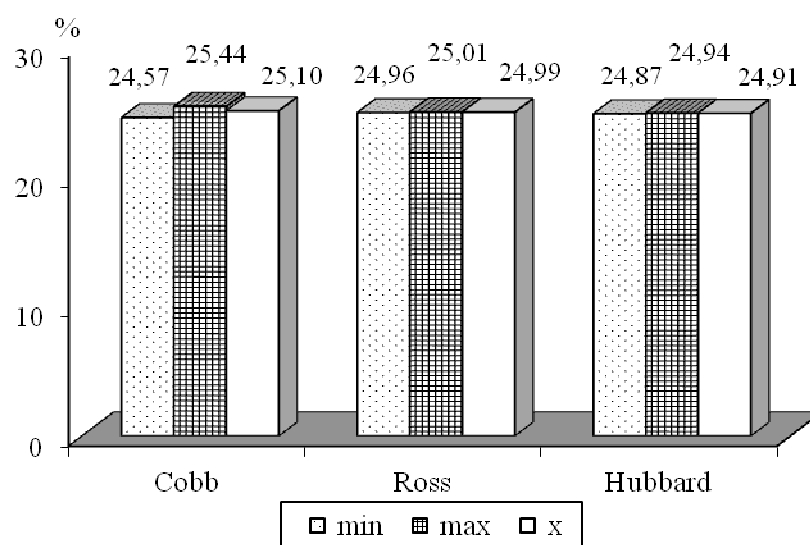
Prema Ristiću (2007), prosečan hemijski sastav belog mesa (grudi) brojlera (ispitivane su provenijence: ASA, AA, Hybro, Lohmann, Ross, Shaver, Pilch, Peterson i Cobb) iznosi: $74,9 \pm 0,7\%$ vode, $23,6 \pm 0,7\%$ proteina, $0,6 \pm 0,38\%$ masti i $1,2 \pm 0,1\%$ pepela, dok je u crvenom mesu (batak) taj iznos: $75,4 \pm 1,1\%$, vode, $19,6 \pm 0,9\%$ proteina, $3,88 \pm 1,33\%$ masti, $1,1 \pm 0,1\%$ pepela.

U svim primerima se zapaža da se meso grudi po hemijskom sastavu razlikuje od mesa bataka sa karabatakom, a naročito u sadržaju masti koji je kod mesa bataka sa karabatakom uvek viši nego u mesu grudi. Obrnuto je sa sadržajem proteina, koji je uvek viši u mesu grudi u odnosu na meso bataka sa karabatakom. Takođe, zapaža se variranje sadržaj masti mesa grudi u okviru različitih provenijencija brojlera, što isto važi i za meso bataka sa karabatakom.

Grafikonima od 11 do 16 prikazane su maksimalne, minimalne i prosečne vrednosti (za svaku provenijenciju) sadržaja vode, proteina i masti u mesu grudi, odnosno mesu bataka sa karabatakom tri poređene provenijencije brojlera.

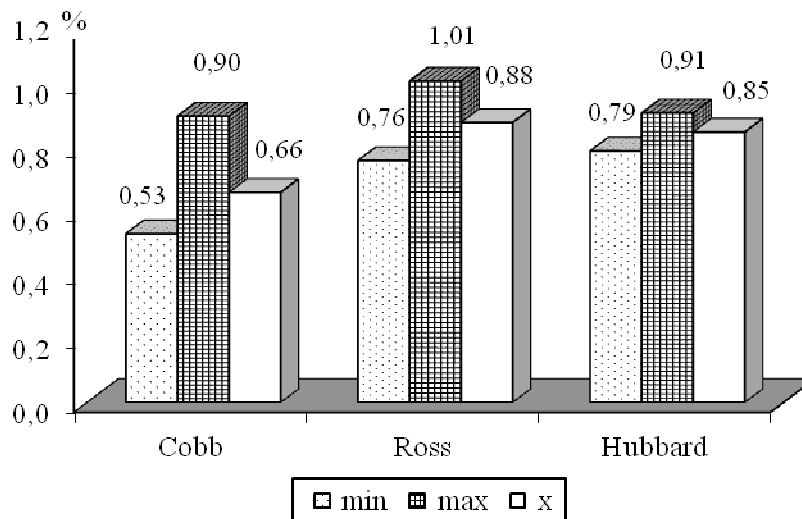


Minimalna vrednost (min), maksimalna vrednost (max) i prosečna vrednost (x)
 Grafikon 11. Učešće vode u mesu grudi brojlera Cobb 500, Ross 308 i Hubbard Classic (%)



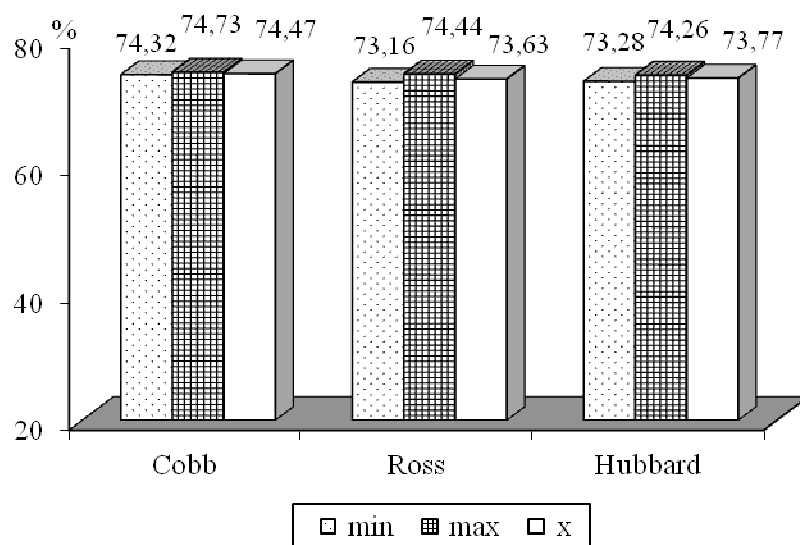
Minimalna vrednost (min), maksimalna vrednost (max) i prosečna vrednost (x)

Grafikon 12. Učešće proteina u mesu grudi brojlera Cobb 500, Ross 308 i Hubbard Classic (%)



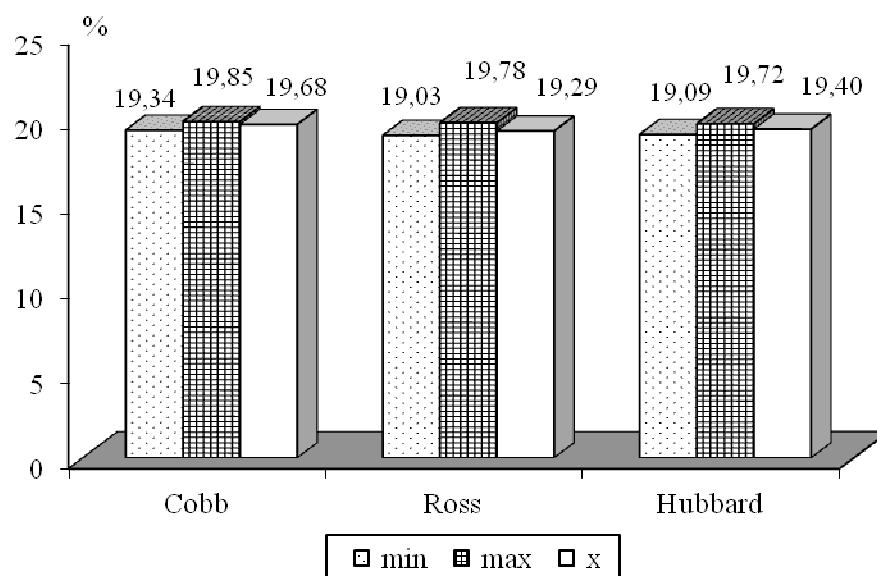
Minimalna vrednost (min), maksimalna vrednost (max) i prosečna vrednost (x)

Grafikon 13. Učešće masti u mesu grudi brojlera Cobb 500, Ross 308 i Hubbard Classic



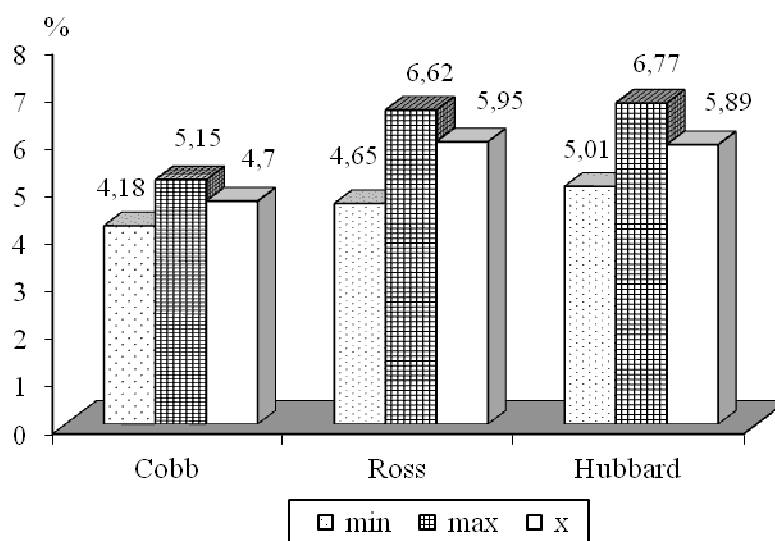
Minimalna vrednost (min), maksimalna vrednost (max) i prosečna vrednost (x)

Grafikon 14. Učešće vode u mesu bataka sa karabatakom brojlera Cobb 500, Ross 308 i Hubbard Classic



Minimalna vrednost (min), maksimalna vrednost (max) i prosečna vrednost (x)

Grafikon 15. Učešće proteina u mesu bataka sa karabatakom brojlera Cobb 500, Ross 308 i Hubbard Classic



Minimalna vrednost (min), maksimalna vrednost (max) i prosečna vrednost (x)

Grafikon 16. Učešće proteina u mesu bataka sa karabatakom brojlera Cobb 500, Ross 308 i Hubbard Classic

Dobijeni rezultati hemijskih analiza mesa grudi i bataka sa karabatakom ispitivanih grupa brojlera su u najvećoj meri u saglasnosti sa rezultatima drugih autora. Na osnovu rezultata hemijskog sastava mesa grudi tri različite provenijencije brojlera zapažena je statistički značajna razlika između prosečnog sadržaja masti. Tako je prosečan sadržaj masti u mesu grudi brojlera provenijencije Cobb ($0,66 \pm 0,15\%$) bio statistički značajno manji ($p < 0,01$) od prosečnog sadržaja masti u mesu grudi brojlera provenijencije Ross ($0,88 \pm 0,14\%$), odnosno Hubbard ($0,85 \pm 0,13\%$) (tabela 41, grafikon 13). Između ostalih parametara, tj. prosečnih vrednosti vode, proteina i pepela mesa grudi ispitivanih provenijencija nije bilo statističke značajnosti.

Kada je u pitanju hemijski sastav mesa bataka sa karabatakom među ispitivanim provenijencama brojlera, statistički se značajno razlikovao prosečan sadržaj masti, proteina i vode. Prosečan sadržaj masti u mesu Cobb-a ($4,70 \pm 0,45\%$) bio je statistički značajno manji ($p < 0,01$) nego u mesu bataka sa karabatakom Ross-a ($5,95 \pm 1,04\%$) i Hubbard-a ($5,89 \pm 0,96\%$). Prosečan sadržaj proteina u mesu Cobb-a ($19,68 \pm 0,36\%$) bio je statistički značajno veći ($p < 0,01$) od prosečnog sadržaja proteina u mesu bataka sa karabatakom brojlera provenijencije Ross ($19,29 \pm 0,44\%$). Što se tiče prosečnog sadržaja vode u mesu bataka sa karabatakom, brojlari provenijencije Cobb

(74,47±0,57%) su je imali statistički značajno više ($p<0,01$) od Ross-a (73,63±0,73%), odnosno Hubbard-a (73,77±0,69%) (tabela 42, grafikon 14, 15 i 16).

Tabela 41. Hemijski sastav – belo meso

| Parametar | | Cobb (n=180) | Ross (n=90) | Hubbard (n=60) |
|-----------|-----------|--------------------|-------------------|-------------------|
| Voda | \bar{x} | 73,23 | 73,11 | 73,22 |
| | Sd | 0,32 | 0,15 | 0,28 |
| Proteini | \bar{x} | 25,10 | 24,99 | 24,91 |
| | Sd | 0,38 | 0,12 | 0,30 |
| Mast | \bar{x} | 0,66 ^{AB} | 0,88 ^A | 0,85 ^B |
| | Sd | 0,15 | 0,14 | 0,13 |
| Pepeo | \bar{x} | 1,03 | 1,02 | 1,03 |
| | Sd | 0,03 | 0,03 | 0,03 |

Tabela 42. Hemijski sastav – batac sa karabatakom

| Parametar | | Cobb (n=180) | Ross (n=90) | Hubbard (n=60) |
|-----------|-----------|---------------------|--------------------|--------------------|
| Voda | \bar{x} | 74,47 ^{AB} | 73,63 ^A | 73,77 ^B |
| | Sd | 0,57 | 0,73 | 0,69 |
| Proteini | \bar{x} | 19,68 ^A | 19,29 ^A | 19,40 |
| | Sd | 0,36 | 0,44 | 0,49 |
| Mast | \bar{x} | 4,70 ^{AB} | 5,95 ^A | 5,89 ^B |
| | Sd | 0,45 | 1,04 | 0,96 |
| Pepeo | \bar{x} | 1,03 | 1,03 | 1,02 |
| | Sd | 0,04 | 0,04 | 0,04 |

6.7. pH vrednost

Jedan od najznačajnijih parametara kvaliteta mesa je pH vrednost, s obzirom da njen pad dovodi do denaturacije proteina i preobražaja mišića u meso. Delovanjem na proteine mesa, pH vrednost posredno utiče i na druge parametre kvaliteta mesa (sposobnost vezivanja vode, boju, električnu provodljivost, mekoću mesa...). Na pH vrednost kao fizički kriterijum od velikog značaja za određivanje kvaliteta živinskog mesa utiču genetika, ishrana, način odgajanja, transporta, kao i način i postupci tokom klanja i skladištenja (Ristić i Damme, 2013).

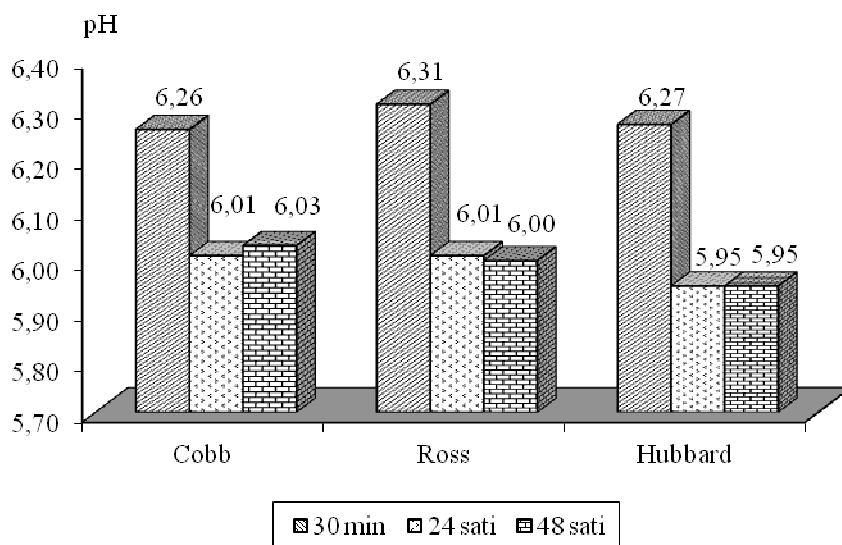
U grudnim mišićima pilića anaerobna glikoliza traje oko 1,5 sati i pH opada na 5,5 do 5,7 (Honikel, 2006). Šest sati posle klanja, meso grudi ima pH 5,84-6,04, a posle 24 sata 5,42-5,60 (Gardzielewska i sar., 2005). Liu i sar. (2004) utvrdili su da pH mesa grudi iznosi prosečno 6,06 dva sata *post mortem*, 6,02 četiri sata, 5,98 šest sati i 5,98 24 sata *post mortem*. Tri minuta post mortem pH mesa grudi iznosi prosečno 6,48 (El Rammouz i sar., 2004).

Ordenez i sar. (1998), navode da optimalna krajnja pH vrednost izmerena 24 sata u mišićima grudi (belo meso) pilića treba da bude oko 5,5, dok je u mišićima karabataka i bataka (crveno meso) pilića nešto veća i iznosi oko 6,1. Drugi autori navode da prosečan pH ohlađenog mesa grudi brojlera iznosi: 5,86 (Madruga i Mottram, 1995), 5,72 (Silva i sar., 2002), 5,39 (Wattanachant i sar., 2004), a mesa bataka i karabataka: 6,44 (Madruga i Mottram, 1995), 6,30 (Silva i sar., 2002) i 6,62 (Wattanachant i sar., 2004).

U ovom istraživanju pH vrednost je merena u grudnoj muskulaturi i to 30 minuta, kao i 24 i 48 časova posle klanja. Utvrđena je veća prosečna pH vrednost posle 30 minuta kod Ross-a ($6,31 \pm 0,19$) u odnosu na Hubbard ($6,27 \pm 0,34$) i Cobb ($6,26 \pm 0,20$). Sa vremenom pH vrednost je opadala, kao i kod drugih autora, i bila je najmanja kod Hubbarda nakon 48 sati ($5,95 \pm 0,22$). Bez obzira na predhodno, zmeđu prosečnih pH vrednosti provenijencija Cobb, Ross, odnosno Hubbard 30 minuta posle klanja, 24 sata odnosno 48 sati posle hlađenja nisu utvrđene statsistički značajne razlike (tabela 43, grafikon 17).

Tabela 43 : pH vrednost mesa grudi (*musculus pectoralis*) tri različite provenijence brojlera u zavisnosti od vremena merenja

| pH | | Cobb (n=180) | Ross (n=90) | Hubbard (n=60) |
|--------------|-----------|-----------------|----------------|-------------------|
| 30 minuta | \bar{x} | 6,26 | 6,31 | 6,27 |
| | Sd | 0,20 | 0,19 | 0,34 |
| 24 sata | \bar{x} | 6,01 | 6,01 | 5,95 |
| | Sd | 0,20 | 0,25 | 0,25 |
| 48 sati | \bar{x} | 6,03 | 6,00 | 5,95 |
| | Sd | 0,17 | 0,25 | 0,22 |



Grafikon 17. pH vrednosti mesa grudi tri poredene provenijencije brojlera merene 30 minuta, 24 sata i 48 sati nakon klanja.

Ristić i Dame (2013) navode da postoje razlike u pH vrednosti u odnosu na genotip. Tako pH vrednost izmerena 24 sata nakon klanja u pektoralnom mišiću kod sledećih provenijenca brojlera iznosi prosečno: 5,72 – ASA, 5,79 – AA, 5,75 – Redbro, 5,79 – Lohmann, 5,71 – Ross, 5,73 – Pilch, 5,81 – Peterson, 5,84 – Cobb. Isti autori zaključuju da je prosečan krajnji pH u mesu grudi brojlera negde oko 5,77.

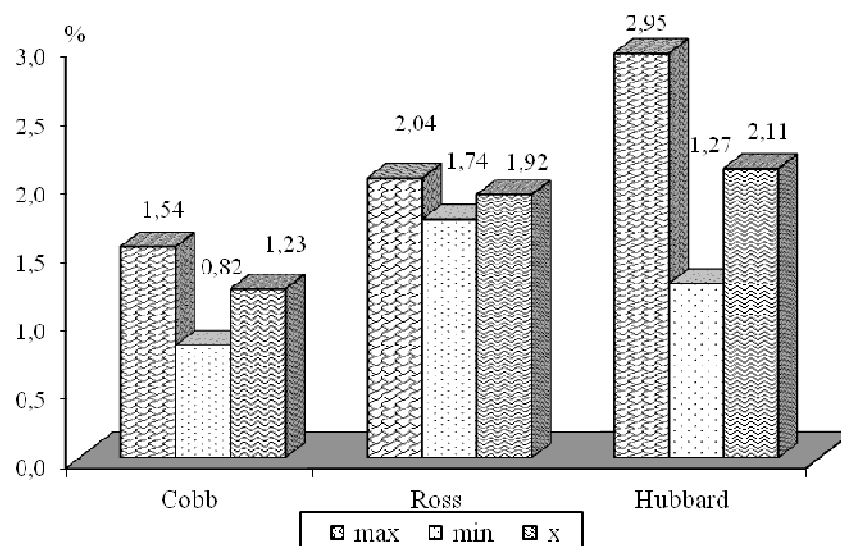
6.8. Sposobnost vezivanja vode

Stvaranje mlečne kiseline i posledično spuštanje pH vrednosti mesa dovode do denaturacije proteina, pa oni gube sposobnost da zadrže vodu. Otpuštanje vode je veće što je veća temperatura mesa i pad pH vrednosti tokom prvog sata nakon klanja. Stres pre klanja se negativno odražava na pH i temperaturu mesa, pa samim tim i na sposobnost mesa da zadrži vodu (Zhang i sar., 2012, Dadgar S., 2010).

Za određivanje sposobnosti vezivanja vode koriste se različiti postupci (gravimetrije, kompresije, centrifugiranja i kuvanja (referentne metode prema Honikel-u (1987) i Rassmussen-u i Anderson-u (1996)), pa je teško porediti rezultate.

U našem eksperimentu sposobnost vezivanja vode određena nakon 48 sati u mesu grudi brojlera provenijencije Cobb iznosila je prosečno $1,23 \pm 0,35\%$ i bila je

sttistički značajno veća od sposobnosti vezivanja vode mesa grudi brojlera provenijencija Ross ($1,92 \pm 0,31\%$), odnosno Hubbard ($2,11 \pm 0,93\%$) (grafikon 18, tabela 44).



Minimalna vrednost (min), maksimalna vrednost (max) i prosečna vrednost (x)

Grafikon 18. Sposobnost vezivanja vode mesa grudi (*musculus pectoralis*) tri različite provenijence brojlera (izražena kao gubitak tečnosti u toku 48 sati u%)

Tabela 44: Sposobnost vezivanja vode mesa grudi (*musculus pectoralis*) tri različite provenijence brojlera (izražena kao gubitak tečnosti u toku 48 sati u%)

| SVV (%) | | Cobb (n=180) | Ross (n=90) | Hubbard (n=60) |
|-----------|-----------|--------------------|-------------------|-------------------|
| 0-48 sati | \bar{x} | 1,23 ^{AB} | 1,92 ^A | 2,11 ^B |
| | Sd | 0,35 | 0,31 | 0,93 |

7. ZAKLJUČCI

1. U poslednjih 25 godina ukupna proizvodnja mesa pa i proizvodnja živinskog mesa u Srbiji je znatno smanjena. U ovom periodu smanjeno je i učešće proizvodnje živinskog mesa u ukupnoj proizvodnji mesa.

2. Prosečne mase trupova brojlera kako pre tako i posle hlađenja su se unutar sve tri ispitivane provenijencije brojlera u većini slučajeva poređenja statistički značajno razlikovale. Utvrđeno je da je prosečna masa trupova provenijencije Cobb bila statistički značajno veća od prosečnih masa trupova brojlera provenijencije Ross, odnosno Hubbard.

3. Kalo hlađenja ispitivanih grupa brojlera bio je veoma varijabilan što je, pre svega, rezultat različite tehnologije hlađenja trupova.

4. Prosečne mase važnijih delova trupa (grudi, batac sa karabatakom) unutar ispitivane tri provenijencije bile su u većini slučajeva poređenja statistički značajno različite. Brojleri provenijencije Cobb imali su statistički značajno veću masu grudi od mase grudi provenijencije Ross odnosno, Hubbard. Nisu utvrđene statistički značajne razlike između prosečnih masa bataka sa karabatakom brojlera tri različite provenijencije.

5. Prosečno učešće mase grudi u masi trupa imalo je sledeći opadajući niz: Cobb> Ross>Hubbard a mase bataka sa karabatakom: Hubbard>Ross>Cobb.

6. Najveće prosečne mase kao i najveće učešće mesa u grudima odnosno, bataku sa karabatakom utvrđen je kod brojlera provenijencije Cobb, zatim Ross, a najmanje kod brojlera provenijencije Hubbard.

7. Od hemijskih parametara kvaliteta (sadržaj vode, proteina, masti, pepela) značajnija variranja utvrđena su kod sadržaja masti kako kod mesa grudi tako i kod mesa bataka sa karabatakom. Prosečan sadržaj masti u mesu grudi, odnosno u mesu bataka sa karabatakom brojlera provenijencije Cobb bio je statistički značajno manji od prosečnog sadržaja masti u mesu grudi, odnosno u mesu bataka sa karabatakom brojlera provenijencije Ross, odnosno Hubbard.

8. Prosečna vrednost pH mesa grudi (posle 30 minuta, 24 odnosno 48 sati) unutar iste provenijencije brojlera bila je statistički značajno različita u manjem broju

poređenja. Razlika između prosečnih vrednosti pH mesa grudi brojlera (30 minuta, 24 sata, odnosno 48 sati posle klanja) tri različite provenijencije nisu utvrđene.

9. Sposobnost vezivanja vode unutar provenijencija Cobb i Hubbard brojlera bile su statistički značajno različite, dok kod provenijencije Ross nisu utvrđene statistički značajne razlike između prosečnih vrednosti sposobnosti vezivanja vode. Utvrđeno je da je meso grudi brojlera provenijencije Cobb imalo značajno bolju sposobnost vezivanja vode od mesa grudi provenijencije mesa grudi Ross, odnosno Hubbard.

8. LITERARURA

1. AEC Tables, 1993. Recommendation for Animal Nutrition. 6th Edition, Rhone-Poulenc, France.
2. Aleksić S., Pantelić V., Radović Č. Livestock production – present situation and future development directions in Republic of Serbia. *Biotechnology in Animal Husbandry* 2009; 25 (5-6): 267-276.
3. Aliani M., Farmer L.J., (2005). Precursors of chicken flavor: II. Identification of key flavor precursors using sensory methods. *J Agric Food Chem* 53:6455-6462.
4. Anonym, 2012a www.cobbvantress.com/Products/ProductProfile/Cobb_50
5. Anonym, 2012b <http://en.aviagen.com/>
6. Anonym, 2012c <http://www.hubbardbreeders.com/products.php?id=7>
7. Anonym, 2012d <http://www.beijingaa.com/download/1147747801.pdf>
8. Anonym, 2011a. <http://www.poljoforum.rs/viewtopic.php?f=77&t=494>
9. Anonym, 2011b. Statistički godišnjak RS 2004-2009, Beograd.
10. Anonym, 2010a. <http://www.themeatsite-2010>
11. Anonym, 2010b. <http://www.thepoultrysite.com/articles/1793/european-chicken-meat-consumption-trends-2010>
12. Anonym, 2010c. <http://www.thepoultrysite.com/articles/1784/chicken-meat-consumption-trends-in-the-americas-2010>
13. Anonym, 1988. Pravilnik o kvalitetu mesa pernate živine. Službeni list SFRJ 1/81 i 51/88.
14. Baltić Ž. M., Dragičević O., Karabasil N. Meso živine – značaj i potrošnja. Zbornik referata i kratkih sadržaja. 15. savetovanje veterinara Srbije, Zlatibor, 2003: 189-198.
15. Barbut S., Sosniki A. A., Lonergan S. M., Knapp T., Ciobanu D. C., Gatcliffe L. J., Huff-Lonergan E., Wilson E. W., 2008. Progress in reducing the pale, soft and exsudative (PSE) problem in pork and poultry meat. *Meat Science* 79: 46-63.
16. Barbut S., 2002. Preservation by chilling, heating and other means. In: *Poultry Products Processing: An Industry Guide*. Boca Raton, FL: CRC Press, Chap.7.

17. Berri C., Le Bihan-Duval E., Debut M., Sante-Lhoutellier V., Baeza E., Giagaud V., Jégo Y., Duclos M. J. 2007. Consequence of muscle hypertrophy on characteristics of pectoralis major muscle and breast meat quality of broiler chickens. *J Anim Sci* 85:2005-2011.
18. Bihan-Duval E., Milet N., Remignon H., 1999. Broiler Meat Quality: Effect of Selection for Increased Carcass Quality and estimates of Genetic Parameters. *Poultry Science* 78: 822-6.
19. Bilgili S. F., 2002. Poultry meat processing and marketing – what does the future hold? *Poultry international*, No 10, Vol. 41, 12-22.
20. Bilgili S.F., Egbert W.R., Huffman D.L., 1998. Research note: effect of postmortem aging temperature on sarcomere length and tenderness of broiler pectoralis major. *Poult Sci* 68, 1588-1591.
21. Bingham S., 2006. The fibre – folate debate in colo-rectal cancer. *Proceedings of the Nutrition Society*, 65 (1): 19-23.
22. Brake J., Havenstein G. B., Scheideler S. E., Ferket P. R., Rives D. V., 1993. Relationship of sex, age, and body weight to broiler carcass yield and offal production. *Poultry Science* 72: 1137-1145.
23. Castellini C., Mugnai C. and Dal Bosco A., 2002. Effect of organic production system on broiler carcass and meat quality, *Meat Science*, 60, 219-225.
24. Caviti L.C., Youm G.W., Meullenet J.E., Owens C.M., Xiong R., 2004. Prediction of Poultry Meat Tenderness Using Razor Blade Shear, Allo-Kramer Shear and Sacromere Length. *Journal of Food Science* 69, 1.
25. Dadgar S., 2010. Effect of cold stress during transportation on post-mortem metabolism and chicken meat quality, doctoral thesis, University of Saskatchewan, Canada.
26. Dransfield E., Sosnicki A.A., 1999. Relationship between muscle growth and poultry meat quality. *Poult Sci* 78:743-746
27. Džinić N., Okanović Đ., Jokanović M., Tasić T., Tomović V., Ikonić P., Filipović S., 2011. Carcas and breast meat quality og broilers feed with extruder corn. *Biotechnology in Animal Husbandry* 27 (4), p 1697-1703 Institute for Animal Husbandry, Belgrade-Zemun

28. Dorđević M., 2005. Uticaj supstitucije ribljeg brašna dehidrovanim brašnom larvi domaće muve (*Musca domestica* L.) na proizvodne rezultate i kvalitet mesa brojlera, doktorska disertacija, Fakultet veterinarske medicine, Univerzitet u Beogradu.
29. El Rammouz R., Berri C., Le Bihan-Duval E., Babile R., Fernandez X., 2004. Breed Differences in the Biochemical Determinism of Ultimate pH in Breast Muscles of Broiler Chickens-A Key Role of AMP Deaminase. *Poult Sci* 83, 8, 1445-1451.
30. Farrell D., 2010. The role of poultry in human nutrition; Poultry development review. www.fao.org
31. Fletcher D.L., 2006. The relationship between breast muscle colour variation and meat functionality. *Proceedings 12. European Poultry conference*. Verona, Italy, 10-14 September 2006.
32. Fletcher D.L., 2002. Poultry meat quality. *World's Pult Sci J* 58:131-146.
33. Fletcher D.L., 1999. Broiler breast meat color variation, pH, and texture. *Poult Sci* 78:1323-1327.
34. Gardzielewska, Jozefa, Jabukowska, Malgorzata, Tarasewicz, Zofia, Szczerbinska, Ligocki, 2005. Meat quality of broiler quail fed on feeds with different protein content. *Electronic Journal of Polish agricultural Universities, Animal Husbandry*, 8, 1.
35. Gilin T., 2003. Poultry meat output to reach 143 MT by 2030. *Poultry Internationale* 1 (42): 20-6.
36. Glamočlija N., Dokmanović M., Ivanović J., Marković R., Lončina J., Bošković M., Baltić Ž. M., 2012. The effect of different broiler provenances on carcass meatiness. *International 57th Meat Industry Conference*, 10-12th June 2013, Belgrade, Serbia.
37. Hamm R., 1986. Functional properties of the myofibrillar system and their measurements, *Muscle as Food*, Academic Press, Inc.
38. Holm L., Mohl M. 2000. The role of meat in everyday food culture: an analysis of an interview study in Copenhagen, *Appetite*: 34, 3, 277-283
39. Honikel H.O., 2006. Conversion of muscle to meat. In: Jenser WK, ed., *Encyclopedia of Meat Science*. New York: Elsevier, pp 314-318

40. JUS ISO 5492, 2000. Senzorske analize-rečnik. Savezni zavod za statistiku, Beograd.
41. Kijowski J., Niewiarowicz A., Kijawska-Biernat B., 1982. Biochemical and technological characteristics of hot chicken meat. *Journal of Food Technology* 17: 553-560.
42. Kishowar J., Alistair P., Corrinne MS., 2004. Fatty acid composition, antioxidant and lipid oxidation in chicken breast from different production regimes. *Int J Food Sci Technol* 39:443-453.
43. Krischek C., Janisch S., Gunther R., Wicke M. 2011. Nutrient composition of broiler and turkey breast meat in relation to age, gender and genetic line of the animals. *Journal of Food Safety and Food Quality*, No. 3, Vol. 62, Pages 73-104.
44. Lawrie R.A., 1998. *Lawrie's Meat Science*, 6th ed. Cambridge, UK: Woodhead Publishing
45. Lee Y.S., Xiong R., Saha A., Owens C.M., Meullenet J.F., 2008. Changes in broiler breast fillet tenderness, water-holding capacity, and color attributes during long-term freezing. *J Food Sci.* Online early edition: <http://www.blackwell-synergy.com/action/showFullText2008>.
46. Lesiow T., Sazmanko T., Korzeniowska M., Bobak L., Oziemblowski M., 2009. Influence of the season of the year on some technological parameters and ultrastructure of PSE, normal and DFD chicken breast muscles. *Proceedings XIX. European Symposium on the Quality of Poultry Meat*, 21-25. June 2009., Turku, Finland.
47. Liu Y., Lyon B.G., Windham W.R., Lyon C.E., Savage E.M., 2004. Principal component analysis of physical, calor, and sensory characteristic of chicken breast deboned at two, four, six, and twenty-four hours postmortem. *Poult Sci* 83:101-108.
48. Liu Y., Lyon B.G., Windham W.R., Lyon C.E., Savage E.M., 2004a. Prediction of Physical, Color and Sensory Characteristics of Broiler Breast by Visible/Near Infrared Reflectance Spectroscopy, *poult Sci* 83, 8, 1467-1473.
49. Lombardi-Boccia, Ginerva, Lanzi, Sabina and Aguzzi, A. (2004). Aspect of meat quality: trace elements and B vitamin in raw and cooked meats, *Journal of food Composition and Analysis*, Vol 18, Issue 1, February, 39-46.

50. Lonergan, S.M., Deeb N., Fedler C.A., Lamont S.J., 2003. Breast Meat Quality And Composition in Unique Chicken Populations, *Poult Sci* 82, 12 1990-1994.
51. Losso N.J., 2002. Preventing degenerative diseases by anti-angiogenic functional foods. *Food technology*. 56, 6:78-87.
52. Lu Q., Wen J., Zhang H., 2007. Effect of chronic heat exposure on fat deposition and meat quality in two genetic types of chickens. *Poult Sci* 86:1059-1064.
53. Lyon B.G., Snith D.P., Lyon C.E., Savage E.M., 2004. Effect of diet and feed withdrawal on the sensory descriptive and instrumental profiles of broiler breast fillets. *Poult Sci* 83:275-281.
54. Madruga M.S. and Mottram D.S., 1995. The effect of pH on the formation of Maillard-derived aroma volatiles using a cooked meat system. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 68, 305-310.
55. Marcato S.M., Sakomura N.K., Kawauchi I.M., Barbosa N.A.A., Freitas E.C., 2006. Growth of body parts of two broiler chicken strain. XII European Poultry Conference, September 10-14, Verona, Italy. Abs. M7 270.
56. McNally E.H., Spicknall N.H., 1949. Meat yield from live, dressed, and eviscerated Rhode Island Red males of broiler, fryer, and light roaster weights. *Poultry Science* 72: 1137-1145.
57. McNeal W.D., Fletcher D.L., 2003. Effect of High Frequency Electrical stunning and Decapitation on Early Rigor Development and Meat Quality of Broiler Breast Meat. *Poult Sci* 82, 8, 1352-1355.
58. Mehaffey J., Paradhan S.P., Meullent J.F., Emmert J.L., McKee S.R., Owens C.M., 2006. Meat Quality Evaluation of Minimally Aged Broiler Breast Fillets from Five Comercial Genetics Strains. *Poult Sci* 85, 5, 902-908.
59. National Research Council, 1994. Nutrient requirements for poultry. Ninth revised edition, National Academy of Sciences, Washington D.C.
60. Ordonez J.A., Cambero M.I., Fernandez L., Garcia M.L., Garcia de Fernandez G., de la Hoz L., Selgas M.D., 1998. Caracteristicas generales de la carne y componentes fundamentales. In: Ordonez J. ed., *Technologia de los Alimentos*, vol. II, Alimentos de Origen Animal. Madrid, Spain: Sintesis, pp. 170-187.

61. Owens C. M., Hirschler E. M., McKee S. R., Martinez-Dawson R., Sams A. R., 2000. The characterisation and incidence of pale, soft, exsudative turkey meat in commercial plant. *Poultry Science* 79: 553-8.
62. Petracci M., Bianchi M., Betti M., Cavani C., 2004. Colour Variation and Characterisation of Broiler Breast Meat During Processing in Italy. *Poult Sci* 83, 2086-2092.
63. Petracci M., Baeza E., 2009. Harmonization of methodology of assessment of poultry meat quality features. *Proceedings XVIII European Symposium on the Quality of Poultry Meat*. Prague 175-80.
64. Popović B, Maletić R, Maletić Z. Analysis of livestock resources in function of strengthening production possibilities of family households in Republic of Serbia, *Ava congress, International congress on the aspects and visions of applied economics and informatics, Thematic Proceedings, Debrecen 2009*; 162-169.
65. Preisinger, R., 2004. Internationale Tendenzen der tierzüchtung und die Rolle der Zuchtunternehmen. *Züchtungskunde* 76, 395-402.
66. Ralph A., 2000. Appendix: Dietary reference values. In: Garrow JS, James WPT, Ralph A, eds., *Human Nutrition and Dietetics*, 10th ed. Edinburg, UK, Churchill Livingstone, pp. 849-863.
67. Rasmussen A. J., Andersson M., 1996. New method for determination of drip loss in pork muscles, *Proc. 42nd Int. Congr. Meat Sci. and Tech.*
68. Ristić M. and Damme K., 2013. Significance of pH-value for meat quality of broilers – influence of breed lines. *Veterinarski glasnik* 67, 67-73
69. Ristić M. and Damme K., 2010. The meaning of pH-value for the meat quality of broilers – Influence of breed lines. *Tehnologija mesa* 51, 2: 120-123.
70. Ristić M., Freudenreich P., Damme K., 2008. Hemijski sastav živinskog mesa – poređenje brojlera, kokoši, ćuraka, pataka i gusaka. *Tehnologija mesa* 49, 3-4, 94-99.
71. Ristić M., 2007. Hemijski sastav mesa brojlera u zavisnosti od porekla i godine proizvodnje. *Tehnologija mesa* 48, 5-6: 203-207.

72. Ristić M., 2005. Influence of breed weight class on the carcass value of broilers. XII th European Symposium on the Quality of Poultry Meat, Doorwerth, The Netherlands, 23-26 May 2005.
73. Ristić M., 1977. Quantitative und qualitative Eigenschaften von Hähnchen und Hähnchenfleisch, Die Fleischwirtschaft, 10, 1870.
74. Salakova A., Strakova E., Valkova V., Buchtova H., Steinhauserova I., 2009. Quality Indicators of Chicken broiler Raw and Cooked Meat Depending on Their Sex. *acta Veterinaria Brno* 78:497-504
75. Sams A.R. and Janky D.M., 1991. Characterization of rigor mortis development in four broiler muscles. *Poult Sci* 70: 1003-1009.
76. Santos, A.L., Sakomura E.R., Freitas E.R., Barbosa N.A.A, Mendonca M.O., Carrilho E.N.V.M., 2004. Carcass yield and meat quality of three strains of broiler chicken. XII World Poultry Congress, WPSA Turkish Branch, Jun 8-13, Istanbul, Turkey. Proceeding
77. Savić I., Kepčija Đ., Marinkov M., 1981. Tehnologija mesa. Hlađenje i smrzavanje mesa. Veterinarski fakultet u Beogradu.
78. Silva M.G., Cristiane and Beatris A., Gloria A., 2002. Bioactive amines in chicken breast and thigh after slaughter and during storage at +4°C and in chicken based meat product. *Food Chemistry*, 78, 2, 241-248.
79. Sinovec Z., Ševković N., 1995. Praktikum iz ishrane, Veterinarski fakultet, Beograd.
80. Souza P.A., Souza H.B.A., Campo E.F., Brognoni D., 1995. Desempeno y características de carcasa de diferentes líneas comerciales de pollos parrilleros. XIV Congreso Latinoamericano de Avicultura. Chile, 108-118.
81. Suchy P., Jelinek P., Strakova E., Hucl J., 2002. Chemical composition of muscles of hybrid broiler chickens during prolonged feeding. *Czech J. Anim. Sci*, 47, (12): 511-518.
82. Taylor R.D., Jones G.P., 2004. The incorporation of whole grain into pelleted broiler chicken diets. *Poult sci* 45, 2, 237-246.
83. USDA. 2006. National Nutrient Database for Standard Reference, release 19. http://www.nalusde.gov/fnic/foodcomp/cgi-bin/list_nut_edit.pl.

84. Van Heerden S.M., Schonfeldt H.C., Smith M.F., Jansen van Rensburg D.M., 2002. Nutrient Content of South African Chickens, *Journal of Food Composition and Analysis*, 15, 47-64.
85. Viljoena, H. F., de Kocka, H.L. and Webbb, E.C. 2002. Consumer acceptability of dark, firm and dry (DFD) and normal pH beef steaks. *Meat Science* 61: 181–185.
86. Vuković K.I., 2012. *Osnove tehnologije mesa*. Veterinarska komora Srbije, Beograd.
87. Warriss P. D., 2000. *Meat science: an introductory text*, CAB International, New York,
88. Wasserman A.E., 1972. Thermally produced flavor components in the aroma of meat and poultry. *J Agric Food Chem* 20:737.
89. Wattanachant S., Benjakul S., Ledward D.A., 2004. Composition, Color and Texture of Thai Indigenous and Broiler Chicken Muscles, *Poult Sci* 83, 1, 123-128.
90. Woelfel R.L., Owens C.M., Hirschler E.M., Martinez-Dawson R., Sams A.R., 2002. The characterisation and incidence of pale, soft, exudative broiler meat in comercial plant. *Poult Sci* 81: 579-584.
91. Yang C.C, Chen T.C., 1993. Effect of refrigerate storage, pH adjustment, and marinade on color of raw and microwave cooked chicken meat. *Poult Sci* 72:355-362.
92. Yang Y.R., Meng F.C., Wang P., Jiang Y.B., Yin Q.Q., Chang J., Zuo R.Y., Zheng Q.H., Liu J.X., 2012. Efect of organic and inorganic selenium supplementation on growth performance, meat quality and antioxidant property of broilers. *African Journal of Biotehnology* 11(12): 3031-3036.
93. Young, L. L., Northcutt J. K., Buhr R. J., Lyon C. E., Ware G. O., 2001. Effects of Age, Sex, and Duration of Postmortem Aging on Percentage Yield of Parts from Broiler Chicken Carcasses. *Poultry Science* 80: 376-379.
94. Yu D.J., Na J.C., Kim S.H., Kim J.H., Kang G.H., Kim H.K., Seo O.S. and Lee J.C, 2008. Effects of dietary selenium sources on the growth performance and selenium retention of meat in broiler chickens. *Proceedings XIII World's Poultry Congress*, 30 June-4 July, Brisbane, Queensland, Australia.

95. Zhang Z.Y., Jia G.Q., Zuo J.J., Zhang Y., Lei J., Ren L., Feng D.Y., 2012. Effects of constant and cyclic heat stress on muscle metabolism and meat quality of broiler breast fillet and thigh meat. *Poultry Science* 91(11): 2931-7.
96. Zhang L., Barbut S., 2005. Rheological characteristics of fresh and frozen PSE, normal and DFD chicken breast meat. *Br Poult Sci* 46:687-693.
97. Živkov-Baloš M., 2004. Uticaj korišćenja fitaze u ishrani brojlera na proizvodne rezultate, iskoristljivost fosfora i stepen mineralizacije koštanog sistema, doktorska disertacija, Fakultet veterinarske medicine, Univerzitet u beogradu.

BIOGRAFIJA

Nataša M. Glamočlija, doktor veterinarske medicine, rođena je 5. januara 1982. godine u Požarevcu u Republici Srbiji. Osnovnu školu i gimnaziju završila je u Požarevcu sa odličnim uspehom. Na Fakultet veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu upisala se školske 2000/2001 godine, a diplomirala u martu 2008. godine, sa prosečnom ocenom 8,91. Doktorske akademske studije na Fakultetu veterinarske medicine Univerziteta u Beogradu upisala je školske 2008/2009 godine i položila sve ispite predviđene planom i programom studija, sa prosečnom ocenom 9,78. Od januara 2009. godine stipendista je Ministarstva za nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije. Zaposlena je na Fakultetu veterinarske medicine od januara 2011. godine kao istraživač saradnik na projektu „Odabrane biološke opasnosti za bezbednost/kvalitet hrane animalnog porekla i kontrolne mere od farme do potrošača“ Ministarstva prosvete i nauke Republike Srbije. Kao autor ili koautor do sada je objavila 25 naučnih i stručnih radova u časopisima i na naučnim skupovima međunarodnog i nacionalnog značaja.

Прилог 1.

Изјава о ауторству

Потписани: Наташа Гламочлија

број уписа: _____

Изјављујем

да је докторска дисертација под насловом:

Упоредна анализа меснатости трупова и одабраних параметара квалитета меса
бројлера

- резултат сопственог истраживачког рада,
- да предложена дисертација у целини ни у деловима није била предложена за добијање било које дипломе према студијским програмима других високошколских установа,
- да су резултати коректно наведени и
- да нисам кршио/ла ауторска права и користио интелектуалну својину других лица.

Потпис докторанда

У Београду,

Прилог 2.

Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада

Име и презиме аутора: Наташа Гламочлија

Број уписа: _____

Студијски програм: Докторске академске студије

Наслов рада: Упоредна анализа меснатости трупова и одабраних параметара квалитета мяса бројлера

Ментор: Проф. др Милан Ж. Балтић

Потписани: Наташа Гламочлија

изјављујем да је штампана верзија мог докторског рада истоветна електронској верзији коју сам предао/ла за објављивање на порталу **Дигиталног репозиторијума Универзитета у Београду**.

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци везани за добијање академског звања доктора наука, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада.

Ови лични подаци могу се објавити на мрежним страницама дигиталне библиотеке, у електронском каталогу и у публикацијама Универзитета у Београду.

Потпис докторанда

У Београду,

Прилог 3.

Изјава о коришћењу

Овлашћујем Универзитетску библиотеку „Светозар Марковић“ да у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду унесе моју докторску дисертацију под насловом:

Упоредна анализа меснатости трупова и одабраних параметара
квалитета мяса бројлера

која је моје ауторско дело.

Дисертацију са свим прилозима предао/ла сам у електронском формату погодном за трајно архивирање.

Моју докторску дисертацију похрањену у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду могу да користе сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons) за коју сам се одлучио/ла.

1. Ауторство
2. Ауторство - некомерцијално
3. Ауторство – некомерцијално – без прераде
4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима
5. Ауторство – без прераде
6. Ауторство – делити под истим условима

(Молимо да заокружите само једну од шест понуђених лиценци, кратак опис лиценци дат је на полеђини листа).

Потпис докторанда

У Београду,
